



# μCAN.8.dio-SNAP

Handbuch Digitales E/A-Modul  
Version 1.00

---

## Erläuterung der Symbole

Zur besseren Lesbarkeit dieses Handbuchs werden Symbole und seitliche Überschriften verwendet.



Dieses Symbol finden sie an Textstellen, die Informationen enthalten, welche die Arbeit mit dem Gerät erleichtern oder einfach nur nützliche Tips geben.



Dieses Symbol steht an Textstellen die auf mögliche Gefahrenquellen hinweisen. Dies können sowohl Personenschäden als auch Beschädigungen der Systeme sein.

## Schlüsselwort

Wichtige Schlüsselworte sind am Textrand hervorgehoben, um das Navigieren im Text zu erleichtern.

---

<b>1. Sicherheitshinweise</b> .....	<b>5</b>
1.1    Allgemeine Sicherheitshinweise .....	5
1.2    Sicherheitstechnische Hinweise .....	6
<b>2. Einsatz der <math>\mu</math>CAN.8.dio-SNAP</b> .....	<b>7</b>
2.1    Überblick .....	7
<b>3. Projektierung</b> .....	<b>9</b>
3.1    Funktionsgruppen des $\mu$ CAN-Moduls .....	9
3.2    Allgemeine Beschreibung .....	10
3.3    Maximaler Systemausbau .....	11
3.4    Gehäuseabmessung .....	13
<b>4. Montage und Demontage</b> .....	<b>15</b>
4.1    Allgemeines .....	15
4.2    Montage .....	16
4.3    Demontage .....	17
<b>5. Installation</b> .....	<b>19</b>
5.1    Potentialverhältnisse .....	19
5.2    EMV-gerechte Verdrahtung .....	20
5.2.1    Massung inaktiver Metallteile .....	21
5.2.2    Schirmung von Leitungen .....	21
5.3    Allgemeine Verdrahtungshinweise .....	23
5.3.1    Leitungsgruppen .....	23
5.4    Buskabel .....	25
5.5    Versorgungsspannung .....	26
5.6    CAN-Leitung .....	28
5.7    Adressierung der Geräte .....	29
5.8    Baudraten .....	30
5.9    Terminierung .....	32
<b>6. Digitale Signale</b> .....	<b>33</b>
6.1    Funktionsprinzip .....	34
6.2    Digitale Eingänge .....	35
6.2.1    High-Side Eingang .....	36
6.2.2    Low-Side Eingang .....	36
6.3    Digitale Ausgänge .....	37

---

6.3.1	High-Side Treiber .....	37
6.3.2	Low-Side Treiber .....	38
6.4	Klemmenbelegung .....	39
<b>7.</b>	<b>Diagnose .....</b>	<b>41</b>
7.1	Netzwerkstatus .....	42
7.1.1	Darstellung CANopen NMT Status .....	42
7.1.2	Darstellung CAN Status .....	43
7.1.3	Kombinierte Darstellung .....	43
<b>8.</b>	<b>CANopen Protokoll .....</b>	<b>45</b>
8.1	Allgemeines .....	46
8.2	Network Management .....	47
8.3	SDO-Kommunikation .....	49
8.3.1	SDO-Fehlermeldungen .....	50
8.4	Objektverzeichnis .....	51
8.4.1	Kommunikationsprofil .....	52
8.4.2	Herstellerspezifische Objekte .....	62
8.4.3	Geräteprofil .....	69
8.5	Geräteüberwachung .....	74
8.5.1	Heartbeat Protokoll .....	75
8.5.2	Node Guarding .....	78
8.6	PDO-Kommunikation .....	79
8.6.1	Übertragungsarten .....	79
8.6.2	Empfangs-PDO 1 Parameter .....	80
8.6.3	Empfangs-PDO 1 Mapping Parameter .....	82
8.6.4	Sende-PDO 1 Parameter .....	83
8.6.5	Sende-PDO 1 Mapping Parameter .....	84
8.6.6	Sende-PDO Beispiel .....	85
8.7	Synchronisations-Botschaft .....	86
8.8	Emergency-Botschaft .....	87
8.8.1	Error Codes Übersicht .....	88
<b>9.</b>	<b>Technische Daten .....</b>	<b>89</b>
	<b>Index .....</b>	<b>91</b>



## 1. Sicherheitshinweise

Dieses Kapitel sollte von Ihnen auf jeden Fall gelesen werden, damit die Sicherheit im Umgang mit elektrischen Geräten gewährleistet ist.

### 1.1 Allgemeine Sicherheitshinweise

Dieser Abschnitt enthält wichtige Informationen für den bestimmungsgemäßen Gebrauch der  $\mu$ CAN-Module. Er wurde für Personal erarbeitet, welches im Umgang mit elektrischen Geräten geschult und qualifiziert ist.

Qualifiziertes und geschultes Personal sind Personen, die mindestens eine der drei folgenden Voraussetzungen erfüllen:

- Die Sicherheitskonzepte der Automatisierungstechnik sind Ihnen bekannt und als Projektierungspersonal sind Sie mit deren Umgang vertraut.
- Sie sind Bedienungspersonal der Automatisierungsanlagen und im Umgang mit der Anlage unterwiesen. Sie sind mit der Bedienung der in dieser Dokumentation beschriebenen Geräte vertraut.
- Sie sind Inbetriebnehmer oder für den Service eingesetzt und haben eine Ausbildung absolviert, welche Sie zur Reparatur der Automatisierungsanlagen befähigt. Außerdem haben Sie eine Berechtigung, Stromkreise und Geräte gemäß den Normen der Sicherheitstechnik in Betrieb zu nehmen, zu erden und zu kennzeichnen.

Die in diesem Handbuch beschriebenen Geräte dürfen nur für die in diesem Handbuch vorgesehenen Einsatzfälle und nur in Verbindung mit zertifizierten Fremdgeräten und -komponenten verwendet werden.



Der einwandfreie und sichere Betrieb der Geräte setzt sachgemäßen Transport, sachgerechte Lagerung, Aufstellung und Montage sowie sorgfältige Bedienung und Wartung voraus.

Achten Sie unbedingt bei der Inbetriebnahme der Geräte auf die jeweils geltenden Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften.

Sollten bei dem Betrieb der Geräte an einer ortsfesten Einrichtung keine allpoligen Netztrennschalter oder Sicherungen vor-

1

handen sein, so sind diese in die Installation einzubauen. Die ortsfeste Einrichtung muß an den Schutzleiter angeschlossen sein.

Bei Geräten welche über Netzspannung betrieben werden, ist darauf zu achten, daß der am Gerät eingestellte Netzspannungsbereich mit dem örtlichen Netz übereinstimmt.

## 1.2 Sicherheitstechnische Hinweise

Bei Versorgung der Geräte mit 24V Hilfsspannung ist darauf zu achten, daß die Kleinspannung sicher von anderer Spannung getrennt ist.

Die Anschluß-, Signal- und Fühlerleitungen müssen so installiert werden, daß elektromagnetische Einstrahlungen keine Beeinträchtigung der Gerätefunktion hervorrufen.

Geräte und Einrichtungen der Automatisierungstechnik müssen so eingebaut werden, dass sie gegen unbeabsichtigte Betätigung ausreichend geschützt sind.



Es müssen hard- und softwareseitig Sicherheitsvorkehrungen getroffen werden, damit ein Leitungsbruch nicht zu undefinierten Zuständen der Automatisierungseinrichtung führt.

Bei Anlagen, die aufgrund einer Fehlfunktion große Sachschäden oder sogar Personenschäden verursachen können, müssen Sicherheitsvorkehrungen getroffen werden, die im Fehlerfall einen sicheren Betriebszustand herstellen. Dies kann z.B. durch Grenzwertschalter, mechanische Verriegelungen usw. erfolgen.

## 2. Einsatz der $\mu$ CAN.8.dio-SNAP

### 2.1 Überblick

Die  $\mu$ CAN.8.dio-SNAP ist das ideale Gerät zur Ein- und Ausgabe von digitalen Signalen über den CAN-Bus.



Abb. 1: Digitales E/A-Modul  $\mu$ CAN.8.dio-SNAP

Die  $\mu$ CAN-Module sollen abgesetzt von dem übergeordneten System die Signale dort erfassen, wo sie entstehen. Dies beinhaltet eine Kostensenkung durch den Wegfall von Signalleitungen.

Die Entwicklung in der Automatisierung hin zu dezentralen Systemen mit eigener „Intelligenz“ macht die Kommunikation zwischen den Komponenten immer wichtiger.

Die Industrie fordert die Möglichkeit der Einbindung von Komponenten verschiedener Hersteller in einer Automatisierungsanlage. Die Lösung zu dieser Problemstellung ist die Vernetzung über einen gemeinsamen Bus.

Alle diese Anforderungen werden von der  $\mu$ CAN.8.dio-SNAP voll erfüllt. Die  $\mu$ CAN.8.dio-SNAP ist feldbusfähig an dem standardisierten Buskonzept CAN.

Typische Applikationen der  $\mu$ CAN.8.dio-SNAP sind Maschinenbau, Fahrzeugtechnik, Nahrungsmittelindustrie und Umwelttechnik.

Die  $\mu$ CAN.8.dio-SNAP arbeitet mit dem Protokoll



nach DS-301 (Version 4.02) und DS-401 (Version 3.00). Andere Protokolle können auf Anfrage geliefert werden.

**Platzsparend und Kompakt**

Das Gehäuse in seiner kompakten und platzsparenden Größe bietet Ihnen die Möglichkeit, das Modul überall im Feld anzubringen.

**Kostengünstig und Servicefreundlich**

Die schnelle, unproblematische Einbindung der  $\mu$ CAN.8.dio-SNAP in Ihre Applikation reduziert den Entwicklungsaufwand und die dadurch entstehenden Kosten. Material- und Arbeitskosten werden auf ein Minimum gesenkt. Durch den unkomplizierten Einbau sind Wartung und Auswechslung von Baugruppen kein Problem.

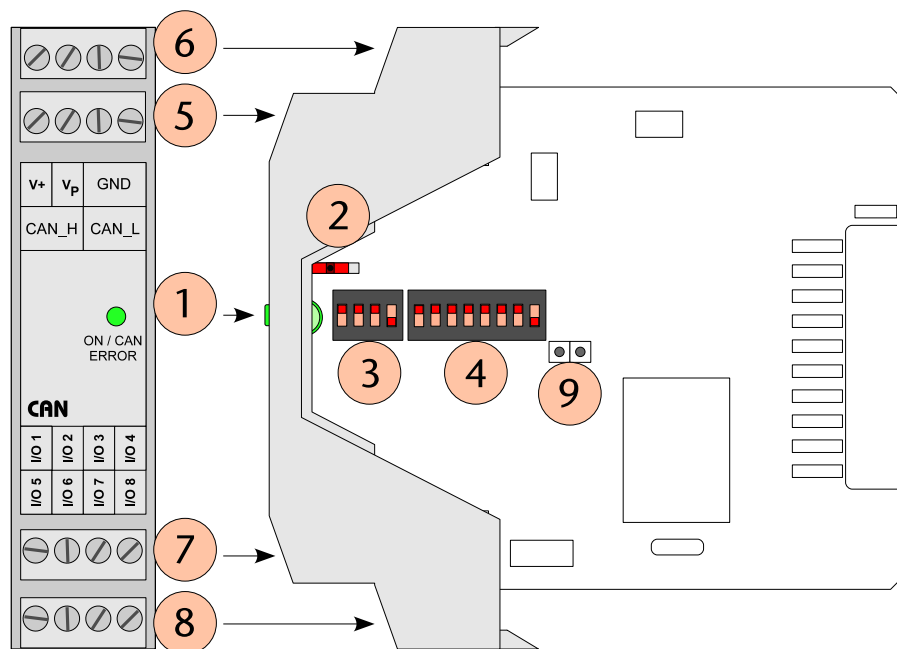
### 3. Projektierung

Das Kapitel Projektierung enthält Informationen, die bei dem Einsatz der  $\mu$ CAN.8.dio-SNAP für den Entwickler und Anwender vorab notwendig sind. Diese Informationen umfassen die Abmessungen des Gehäuses und die optimalen Einsatzbedingungen.

#### 3.1 Funktionsgruppen des $\mu$ CAN-Moduls

3

In der folgenden Abbildung sind die unterschiedlichen Funktionsgruppen eines  $\mu$ CAN-Moduls dargestellt. Anhand der Zeichnung kann der Aufbau und die Lage der unterschiedlichen Einstell- und Bedienmöglichkeiten erkannt werden.



- 1: Zweifarbiges Status-LED
- 2: Terminierungsschalter
- 3: Einstellung Baudrate
- 4: Einstellung Moduladresse
- 5: Schraubklemmen für CAN

- 6: Schraubklemmen für Versorgung
- 7: Schraubkl. Digitalsignale (1..4)
- 8: Schraubkl. Digitalsignale (5..8)
- 9: Jumper

Abb. 2: Übersicht der Funktionsgruppen

## 3.2 Allgemeine Beschreibung

Die  $\mu$ CAN.8.dio-SNAP ist ein  $\mu$ CAN-Modul zur Erfassung und Ausgabe von digitalen Signalen über den CAN-Bus. Jedes  $\mu$ CAN-Modul kann maximal 8 digitale I/O-Signale verwalten. Die Konfiguration der Signalklemme (Eingang/Ausgang) erfolgt über Software, ohne Umstellung von Jumpfern. Das  $\mu$ CAN-Modul kann an einer Versorgungsspannung von 8V - 50V betrieben werden.

3



Der Anschluß der  $\mu$ CAN.8.dio-SNAP an die Spannungsversorgung und den CAN-Bus sollte über eine vieradrige Leitung erfolgen. Damit wird der Verdrahtungsaufwand gering gehalten. Entsprechende CAN-Leitungen sind als Zubehör erhältlich.

### 3.3 Maximaler Systemausbau

Um einen lauffähigen CAN-Bus aufzubauen, muß mindestens ein Netzwerk-Manager auf dem CAN-Bus vorhanden sein. Dieser Netzwerk-Manager kann sowohl eine SPS als auch ein PC mit entsprechender CAN-Karte sein. Jedes  $\mu$ CAN-Modul stellt ein aktives CAN-Gerät dar.

An einem Busstrang können maximal 127 Geräte verwaltet werden. Dabei muss jedem Gerät eines Busstrangs eine eindeutige Geräteadresse, welche über einen DIP-Schalter am  $\mu$ CAN-Modul eingestellt wird, zugeordnet sein. Die einzelnen  $\mu$ CAN-Module können am CAN-Bus durchgeschleift werden.

3

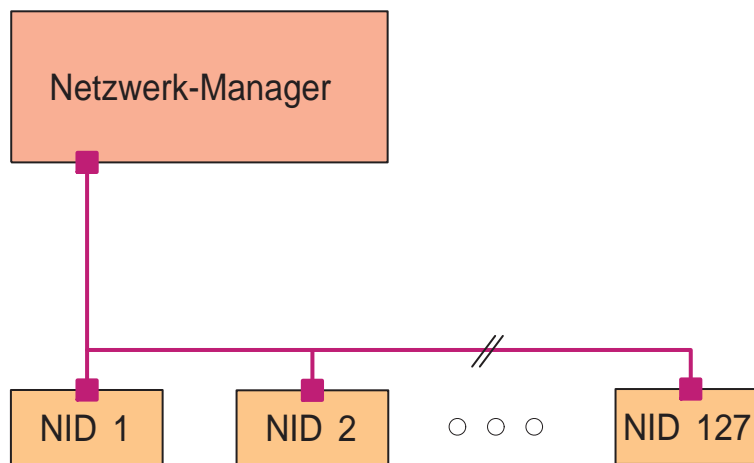


Abb. 3: Maximaler Systemausbau

Die maximalen Buslängen in Abhängigkeit von der verwendeten Baudrate sind in der folgenden Tabelle aufgeführt. Die Werte sind die von der CAN in Automation empfohlenen Richtwerte und können mit der  $\mu$ CAN.8.dio-SNAP realisiert werden.

Baudrate	Leitungslänge
1000 kBit/s	25 m
800 kBit/s	50 m
500 kBit/s	100 m
250 kBit/s	250 m
125 kBit/s	500 m
100 kBit/s	650 m
50 kBit/s	1000 m
20 kBit/s	2500 m

Tabelle 1: Abhängigkeit der Baudrate von der Buslänge

3



Es wird von der CAN in Automation empfohlen, die Baudrate 100 kBit/s nicht mehr in neuen Systemen einzusetzen.

### 3.4 Gehäuseabmessung

Die Gehäuseabmessungen der  $\mu$ CAN.8.dio-SNAP entnehmen Sie bitte der folgenden Zeichnungen. Durch das Gehäuse mit der Schutzart IP 20 ist der Einbauort des  $\mu$ CAN-Moduls nahezu frei wählbar. Sie können die  $\mu$ CAN-Module sowohl an der Anlage als auch fest im Schaltschrank verbauen. Die genauen Umgebungsbedingungen entnehmen Sie bitte den technischen Daten des  $\mu$ CAN-Moduls.

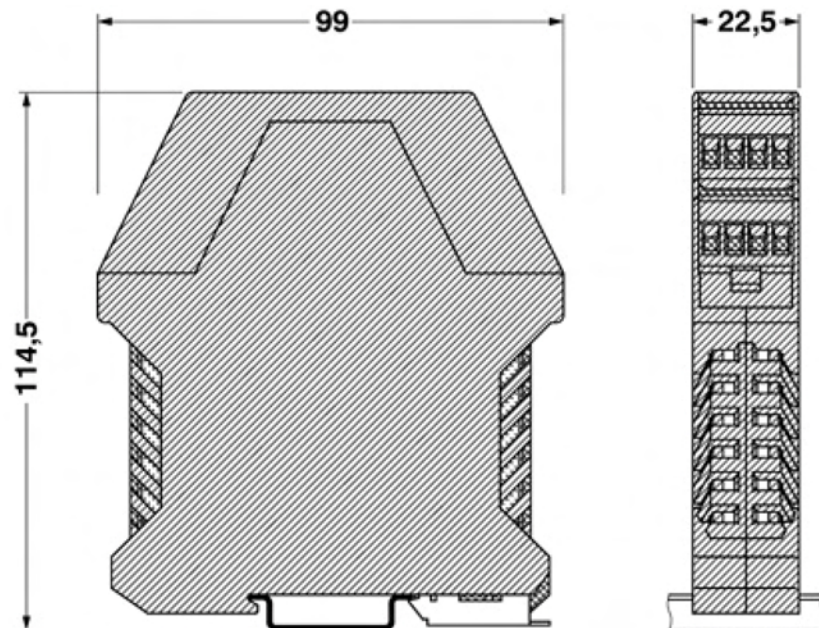


Abb. 4: Gehäuseabmessungen



## 4. Montage und Demontage

### 4.1 Allgemeines

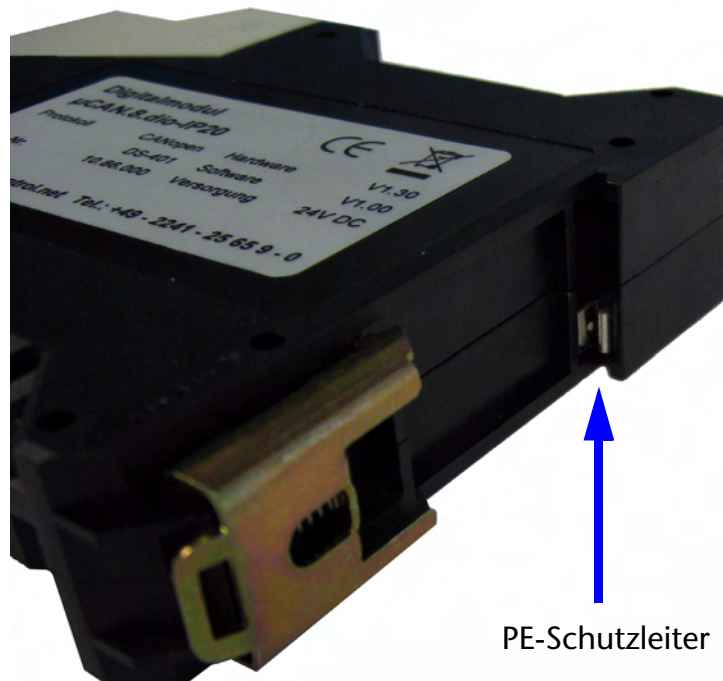
**Montage** Die  $\mu$ CAN-Module können auf einer Standard-Hutschiene TS35 montiert werden. Die  $\mu$ CAN-Module sind mit einem Schanppverschluss ausgestattet und können ohne Werkzeuge auf der Hutschiene aufgeschnappt werden.

**Energieversorgung** Die Energieversorgung kann über ein zweiadriges Kabel erfolgen, welches auf die entsprechenden Klemmen aufgelegt wird. Sinnvoll ist aber die Verwendung von vieradrigen Leitungen, so daß der CAN-Bus direkt über das gleiche Kabel geführt werden kann.

Die PE-Einspeisung erfolgt über einen integrierten Funktions-Erdkontakt, welcher sich am hinteren Teil des Gehäuses befindet. Der Kontakt liegt nach dem Einrasten des Moduls direkt an der Hutschiene auf. Ein Auflegen der PE-Einspeisung innerhalb des Gehäuses ist aus EMV Gründen nicht zulässig.



Der PE-Schutzleiter darf nicht in das Innere des Gehäuses gelangen bzw. auf einer der Klemmen aufgelegt werden.



PE-Schutzleiter

Abb. 5: Einspeisung des PE-Schutzleiters



Der Betrieb der  $\mu$ CAN.8.dio-SNAP ist nur bei geschlossenem Gehäuse gestattet.

## 4.2 Montage

Um eine schnelle Identifizierung der  $\mu$ CAN-Module auch im Betrieb zu ermöglichen, sollten diese nach der Montage mit einem Aufkleber auf dem Deckel gekennzeichnet werden. Sinnvoll ist die Kennzeichnung der  $\mu$ CAN-Module mit der jeweils eingestellten Geräteadresse.



Bei der Montage mehrerer  $\mu$ CAN-Module müssen Sie darauf achten, daß das jeweils letzte Gerät in dem CAN-Busstrang mit einem Abschlußwiderstand auf dem CAN-Bus terminiert wird.

---

## 4.3 Demontage

Stellen Sie als erstes die Unterbrechung der Stromzufuhr sicher !

Entfernen die Signalleitungen von den Schraubklemmen. Danach entfernen Sie die CAN-Bus- und Spannungsversorgungsleitung von der Schraubklemme.



---

## 5. Installation

### 5.1 Potentialverhältnisse

Die Potentialverhältnisse der  $\mu$ CAN.8.dio-SNAP-Module sind durch folgende Merkmale charakterisiert:

- Der CAN-Bus Anschluß ist nicht potentialgetrennt von dem Versorgungsspannungsanschluß. (Option: galvanische Trennung des CAN-Bus)
- Die einzelnen  $\mu$ CAN.8.dio-SNAP-Module sind nicht galvanisch von der Versorgungsspannung getrennt.
- Alle  $\mu$ CAN-Module können separat versorgt werden.
- Die E/A-Signale sind untereinander nicht galvanisch getrennt.

## 5.2 EMV-gerechte Verdrahtung

EMV (Elektromagnetische Verträglichkeit) ist die Fähigkeit eines Gerätes in einer gegebenen elektromagnetischen Umgebung fehlerfrei zu arbeiten ohne selbst die Umgebung in einer nicht zulässigen Weise zu beeinflussen.

Alle  $\mu$ CAN-Module werden diesen Anforderungen gerecht, da sämtliche  $\mu$ CAN-Module auf die Einhaltung der gesetzlich vorgeschriebenen Grenzwerte getestet werden. Der Test der  $\mu$ CAN-Module wird von akkreditierten Prüflaboren durchgeführt. Trotzdem sollte eine EMV-Planung für das System erfolgen und alle potentiellen Störquellen ausgeschlossen werden.

Die Einkopplung von Störsignalen in der Automatisierungstechnik/Meßtechnik erfolgt auf verschiedenen Wegen. Abhängig von der Art der Einkopplung (leitungsgebunden oder leitungsungebunden) und der Entfernung der Störquelle zu den Geräten können sich Störungen auf verschiedenen Arten in ein System einkoppeln.

### Galvanische Kopplung:

Eine galvanische Kopplung tritt auf, wenn zwei Stromkreise eine gemeinsame Leitung benutzen. Störquellen sind in diesen Fällen z.B. anlaufende Motoren, Frequenzumrichter (generell getaktete Geräte) und unterschiedliche Potentiale der Gehäuse von Komponenten und der gemeinsamen Spannungsversorgung.

### Induktive Kopplung:

Eine induktive Kopplung tritt zwischen stromdurchflossenen Leitern auf. Die Ströme in einem Leiter rufen ein Magnetfeld hervor, welches eine Störspannung in einen anderen Leiter induziert (Prinzip eines Transformators). Typische Störquellen sind hier Transformatoren, parallel laufende Netzkabel und HF-Signalkabel.

### Kapazitive Kopplung:

Eine kapazitive Kopplung tritt zwischen Leitern auf, die sich auf unterschiedlichen Potentialen befinden (Prinzip eines Kondensators). Auch hier treten die Störquellen in Form parallel laufender Leiter, statischer Entladungen und Schütze auf.

### Strahlungskopplung:

Eine Strahlungskopplung tritt auf, wenn elektromagnetische Wellen auf einen Leiter treffen. Dieser Leiter fungiert gewissermaßen als Antenne für die elektromagnetischen Wellen und induziert eine Spannung in das System. Hier sind die Störquellen durch Funkstrecken gekennzeichnet (Zündkerzen, Elektromotoren). Auch Funkgeräte, welche in unmittelbarer Nähe des Systems betrieben werden, können zu Störungen führen.

Um die vorgenannten Störquellen weitestgehend auszuschalten, ist auf eine Einhaltung der Grundregeln für die EMV zu achten.

## 5.2.1 Massung inaktiver Metallteile

Alle inaktiven Metallteile müssen großflächig und impedanzarm verbunden werden (Massung). Diese Maßnahme stellt sicher, daß ein einheitliches Bezugspotential für alle Elemente des Systems gewährleistet ist.

Die Masse darf niemals eine gefährliche Berührungsspannung annehmen. Deshalb muß die Masse mit einem Schutzleiter verbunden werden.



Die Massung der  $\mu$ CAN-Module erfolgt über einen integrierten Funktions-Erdkontakt, welcher sich am hinteren Teil des Gehäuses befindet. Der Kontakt liegt nach dem Einrasten des Moduls direkt an der Hutschiene auf. Die Masse darf niemals in das Gehäuse der Module gelegt werden.

## 5.2.2 Schirmung von Leitungen

Störungen welche auf die Kabelschirmung treffen, werden über die Verbindung von Gehäuseteilen und Schirmschienen sicher zur Erde abgeleitet. Um zu vermeiden, daß die Schirme wieder als Störquellen auftreten, müssen die Schirme impedanzarm mit dem Schutzleiter verbunden werden.

### **Leistungsarten**

Bei der Installation von  $\mu$ CAN-Modulen sollten nur Leitungen mit einem Schirmgeflecht verwendet werden, das mindestens eine Deckungsdichte von 80% aufweist. Folienschirmleitungen sollten nicht eingesetzt werden, da diese Schirme sehr leicht bei der Montage brechen können und somit keine einwandfreie Schirmung mehr gewährleistet ist.

### **Leistungsverlegung**

Die Schirmleitungen sollten immer an beiden Enden aufgelegt werden. Die Schirmleitung sollten nur einseitig aufgelegt werden, wenn ausschließlich eine Dämpfung in niedrigen Frequenzbereichen erforderlich ist. Außerdem läßt sich das beidseitige Auflegen der Schirmung bei Meßfühlern nicht realisieren. Hier ist das einseitige Auflegen von Vorteilen wenn:

- eine Potentialausgleichleitung nicht verlegt werden kann,
- Analogsignale von einigen mV oder mA übertragen werden (z.B. über die Meßfühler).



Der Schirm der CAN-Bus-Leitung darf niemals in das Gehäuse der  $\mu$ CAN-Module gelangen. Legen Sie die Schirmung niemals auf die Steckerleisten in dem Modul auf.

Bei einem stationären Betrieb sollte die Schirmung der Busleitung mit Metallschellen auf die Erdungsschiene erfolgen.

## 5.3 Allgemeine Verdrahtungshinweise

Alle Leitungen welche in dem Gesamtsystem verwendet werden, sollten in verschiedenen Gruppen von Leitungsarten eingeteilt werden. Eine Einteilung könnte in folgenden Gruppen geschehen: Signalleitungen, Datenleitungen, Starkstromleitungen.

Starkstromleitungen und Daten-/Signalleitungen sollten immer in getrennten Kanälen bzw. Bündeln verlegt werden (vgl. Induktive Kopplung).

Daten-/Signalleitungen sollten so eng wie möglich an Masseflächen entlang geführt werden.

Die Beachtung der ordnungsgemäßen Leitungsführung verhindert und unterdrückt weitestgehend die Beeinflussung von parallel verlegten Leitungen.

5

### 5.3.1 Leitungsgruppen

Um eine EMV-gerechte Leitungsführung zu gewährleisten sollten die Leitungen in folgende Gruppen unterteilt werden:

- Gruppe 1: geschirmte Bus- und Datenleitungen, geschirmte Analogleitungen, ungeschirmte Gleichspannungsleitungen < 60V, ungeschirmte Wechselspannungsleitungen < 25V, Koaxialleitungen für Monitore.
- Gruppe 2: ungeschirmte Gleichspannungsleitungen > 60V und < 400V, ungeschirmte Wechselspannungsleitungen > 25V und < 400V
- Gruppe 3: ungeschirmte Leitungen für Gleich- und Wechselspannung < 400V

Kombination von Leitungsgruppen

Es ergeben sich aus der Einteilung in die Gruppen folgende Kombinationsmöglichkeiten für die gemeinsame Verlegung in Bündeln oder Kabelkanälen:

Gruppe 1 mit Gruppe 1, Gruppe 2 mit Gruppe 2, Gruppe 3 mit Gruppe 3

---

Die Verlegung von Leitungen in getrennten Kabelkanälen oder Bündeln ist ohne die Einhaltung eines Mindestabstandes für folgende Gruppen möglich:

Gruppe1 mit Gruppe2

Alle anderen Kombinationen von Gruppen ist durch eine getrennte Verlegung in Kabelkanälen oder Bündeln zu realisieren. Bei dieser getrennten Verlegung muß darauf geachtet werden, daß die zulässigen Grenzwerte nicht überschritten werden.

## 5.4 Buskabel

Das Kabel, welches Sie für die Verbindung der Geräte am CAN-Bus verwenden, muß der ISO 11898-2 entsprechen. Die Leitungen müssen demnach folgende elektrische Eigenschaften aufweisen:

Kabeleigenschaft	Wert
Impedanz	108 - 132 Ohm (nom. 120 Ohm)
Spezifischer Widerstand	70 mOhm/Meter
Spezifische Signalverzögerung	5 ns/Meter

*Tabelle 2: Eigenschaften CAN-Kabel*

### 5.5 Versorgungsspannung

Der  $\mu$ CAN.8.dio-SNAP ist für den Einsatz in der Industrie konzipiert. Die Versorgungsspannung kann in einem Bereich von 8V bis 50V variieren. Der Eingang für die Spannungsversorgung ist gegen Verpolung geschützt.

Die Versorgungsspannung muss polungsrichtig auf die Schraubklemmen des COMBICON Steckers aufgelegt werden. Die positive Leitung der Versorgungsspannung für das  $\mu$ CAN-Modul wird auf die Schraubklemme **V+** aufgelegt. Die positive Leitung der Versorgungsspannung für die Ausgangstreiber wird auf die Schraubklemme **Vp** aufgelegt.

Das Bezugspotential der Versorgungsspannung wird auf einer der **GND** Schraubklemmen aufgelegt. Die GND-Klemmen sind intern gebrückt.

Das GND-Potential der E/A-Signale muss von der GND-Klemme bzw. von dem GND der Versorgungsspannung abgegriffen werden.

5

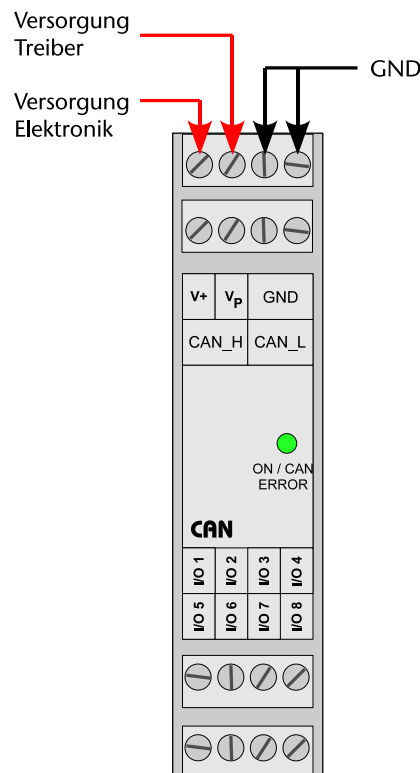


Abb. 6: Anschluss der Versorgungsspannung

Die Versorgung der Ausgangstreiber kann über eine eigene Versorgungsspannung erfolgen oder es kann eine Brücke zwischen **V+** und **Vp** gelegt werden.



Die maximale Versorgungsspannung für die **Elektronik** und **Ausgangstreiber** beträgt **50V**. Durch Anlegen einer höheren Spannung wird das  $\mu$ CAN-Modul zerstört.



Auch wenn die digitalen Ausgänge des  $\mu$ CAN-Moduls nicht verwendet werden, muß die Versorgungsspannung für die digitalen Ausgänge angeschlossen werden.

## 5.6 CAN-Leitung

Der CAN-Bus wird über eine zweiadrige Leitung direkt auf die entsprechende Schraubklemmen des COMBICON Steckers aufgelegt.

Um eine Einkopplung von Störsignalen zu vermeiden, achten Sie bei der Verdrahtung darauf, daß die Busleitung nicht über die Signalleitungen gelegt wird.

Die CAN-Busleitung mit dem High-Potential muss auf die Klemmen **CAN\_H** aufgelegt werden. Die Busleitung mit dem Low-Potential muß auf die Klemmen **CAN\_L** aufgelegt werden.

Die beiden Klemmen für CAN\_H und CAN\_L sind intern gebrückt.

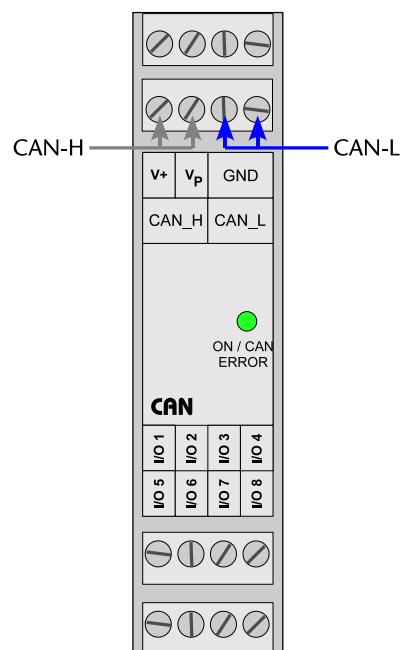


Abb. 7: Anschluß der CAN-Leitung



Ein Vertauschen der Buspotentiale führt dazu, daß die Kommunikation auf dem Bus nicht zustande kommt.



Eine Schirmung darf nicht in das µCAN-Modul gelangen oder auf einer der Klemmen aufgelegt werden. Schirme sind außerhalb des Gehäuses auf ein entsprechendes Potential aufzulegen.



Falls Sie einen 9-poligen Sub-D Stecker verwenden wollen, so muß das High-Potential auf Pin 7 und das Low-Potential auf Pin 2 (nach CiA) gelegt werden.

## 5.7 Adressierung der Geräte

Die Adressierung der  $\mu$ CAN-Module erfolgt über einen 8-poligen DIP-Schalter welcher sich auf der oberen Seite, in der Mitte der Platine befindet.

Die Einstellung der Geräteadresse (NID, engl.: Node ID) nehmen Sie am besten mit einem feinen Schraubendreher vor.

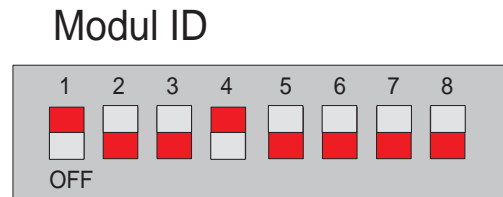


Abb. 8: Einstellung der Geräteadresse (hier dargestellt Geräteadresse 9)

Der 8-polige DIP-Schalter ist als binärer Codierschalter aufgebaut. Der erste Schieber des Schalters (mit '1' gekennzeichnet) repräsentiert das Bit 0 eines Bytes. Der letzte Schieber (mit '8' gekennzeichnet) repräsentiert das Bit 7 eines Bytes.

5



Die zulässigen Geräteadressen bewegen sich im Bereich von 1..127, entsprechend 01h..7Fh. Jeder Knoten in einem CAN-Strang muss eine eindeutige ID erhalten. Zwei Knoten mit der gleichen ID sind auf einem CAN-Strang nicht zulässig.

Die eingestellte Geräteadresse wird während der Initialisierung des  $\mu$ CAN-Moduls, übernommen. Das  $\mu$ CAN-Modul arbeitet mit der einmal eingestellten Geräteadresse bis zu dem Zeitpunkt, an dem eine neue eingestellt und ein Reset ausgelöst wurde.



Wenn alle "Modul-ID" Schalter in der Position OFF stehen und die DIP-Schalter der Baudrate sind ebenfalls in Position OFF, dann wird  $\mu$ CAN.8.dio-SNAP im LSS-Modus gestartet.



Der DIP-Schalter 8 muss immer in der Position OFF stehen.



Das  $\mu$ CAN-Modul wird bei einer unzulässigen Schalterstellung nicht gestartet. Dieser Zustand wird durch die "Error" LED signalisiert (siehe "Diagnose" auf Seite 41).

### 5.8 Baudraten

Die Einstellung der Baudrate auf den µCAN-Modulen erfolgt über einen 4-poligen DIP-Schalter, welcher sich links neben dem DIP Schalter für die Einstellung der Geräteadresse auf der oberen Seite der Platine befindet.

Die Einstellung der Baudrate nehmen Sie am besten mit einem feinen Schraubendreher vor.

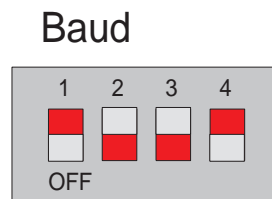


Abb. 9: Einstellung der Baudrate (hier dargestellt 1 MBit/s)

Die Baudraten, welche durch die µCAN-Feldmodule unterstützt werden, sind in der folgenden Tabelle aufgeführt. Die Werte sind die von der CiA empfohlenen Richtwerte.

Baudrate	DIP-Schalter Position			
	1	2	3	4
Autobaud / LSS	0	0	0	0
Autobaud	1	0	0	0
20 kBit/s	0	1	0	0
50 kBit/s	1	1	0	0
100 kBit/s	0	0	1	0
125 kBit/s	1	0	1	0
250 Kbit/s	0	1	1	0
500 kBit/s	1	1	1	0
800 kBit/s	0	0	0	1
1 MBit/s	1	0	0	1

Tabelle 3: Einstellung der Baudrate



Die Baudrate 10 kBit/s wird von dem µCAN.8.dio-SNAP nicht unterstützt. LSS wird nur dann verwendet, wenn alle Modul-ID Schalter ebenfalls in der Position OFF stehen

In der Einstellung Autobaud erfolgt eine automatische Detektion der verwendeten Baudrate auf dem CAN-Bus.

In der Einstellung LSS-Modus werden die im Gerät gespeicherte Baudrate und Geräteadresse verwendet.



Ist eine ungültige Baudrate auf dem Gerät eingestellt, so wird dieser Zustand durch die "Error" LED signalisiert (siehe "Diagnose" auf Seite 41).

## 5.9 Terminierung

Das letzte Gerät auf einem CAN-Strang muss mit einem Abschlusswiderstand (120 Ohm) terminiert werden. Somit ist der CAN-Strang rückwirkungsfrei abgeschlossen und es können keine Störungen in der Kommunikation auftreten.

Zur Terminierung eines  $\mu$ CAN.8.dio-SNAP-Moduls wird der Schiebeschalter auf der oberen Seite der Platine mit einem feinen Schraubendreher in die entsprechende Position gesetzt.



Achten Sie darauf, dass nur auf dem  $\mu$ CAN-Modul die Terminierung eingeschaltet wurde, welches am Ende eines CAN-Strangs montiert ist. Im spannungslosen Zustand können Sie dann einen Wert von 60 Ohm zwischen den Leitungen CAN-H und CAN-L messen.

5

Terminierung eingeschaltet

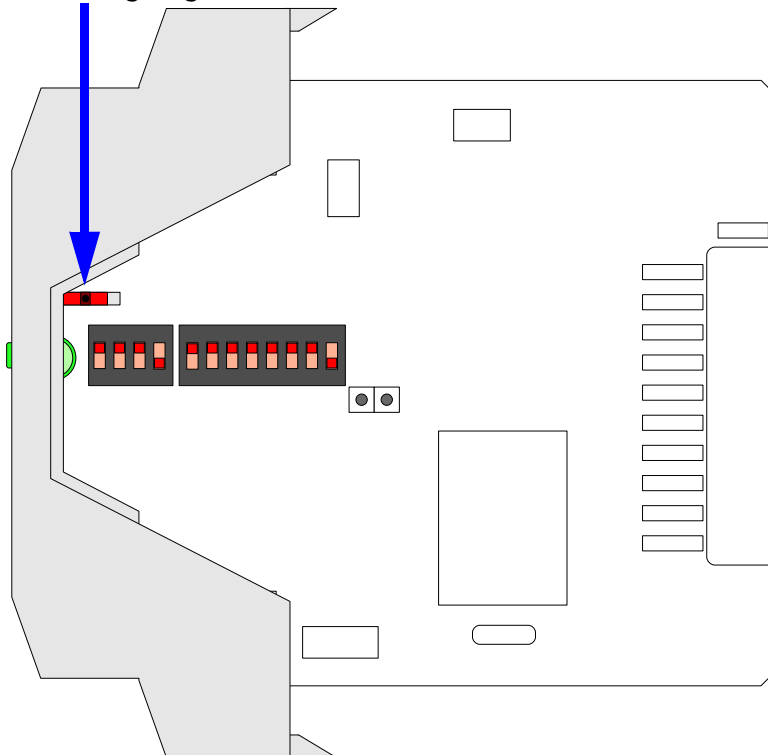


Abb. 10: Einstellung der Terminierung

In der dargestellten Abbildung ist die Terminierung eingeschaltet. Dieses  $\mu$ CAN-Modul schließt den CAN-Strang mit einem 120 Ohm Widerstand ab. Es kann nicht mit der eingeschalteten Terminierung als "T-Stück" im CAN-Strang eingesetzt werden.

## 6. Digitale Signale

Das  $\mu$ CAN.8.dio-SNAP verfügt über acht Klemmen, welche als digitale Eingänge oder Ausgänge konfiguriert werden können. Die einzelnen Klemmen sind mit "I/O1" bis "I/O8" bezeichnet.



Beim Anschluss der Signalleitungen ist es wichtig, die Grundregeln der EMV-gerechten Verdrahtung zu beachten. Nur bei einem einwandfreien Anschluss und EMV-gerechter Verlegung der Signalleitungen kann die ungestörte Funktionsweise der  $\mu$ CAN-Module gewährleistet werden.

## 6.1 Funktionsprinzip

Die Konfiguration der Klemme (Eingang bzw. Ausgang) erfolgt über die CAN-Schnittstelle. In der Funktion "digitaler Eingang" ist der MOS-Leistungstransistor immer abgeschaltet. Die Eingangsspannung der Klemme wird mit einer Referenzspannung verglichen, welche ebenfalls über die CAN-Schnittstelle eingestellt werden kann.

Über einen Jumper kann eingestellt werden ob das Eingangssignal gegen GND oder  $V_p$  gemessen werden soll (High-Side/Low-Side Input). Bei gesetztem Jumper wird der Eingang gegen GND geschaltet.

In der Funktion "digitaler Ausgang" wird der MOS-Leistungstransistor durch die Logik angesteuert. Über die Logik werden die Fehlerzustände Überstrom, Kurzschluß und thermische Überlastung detektiert.

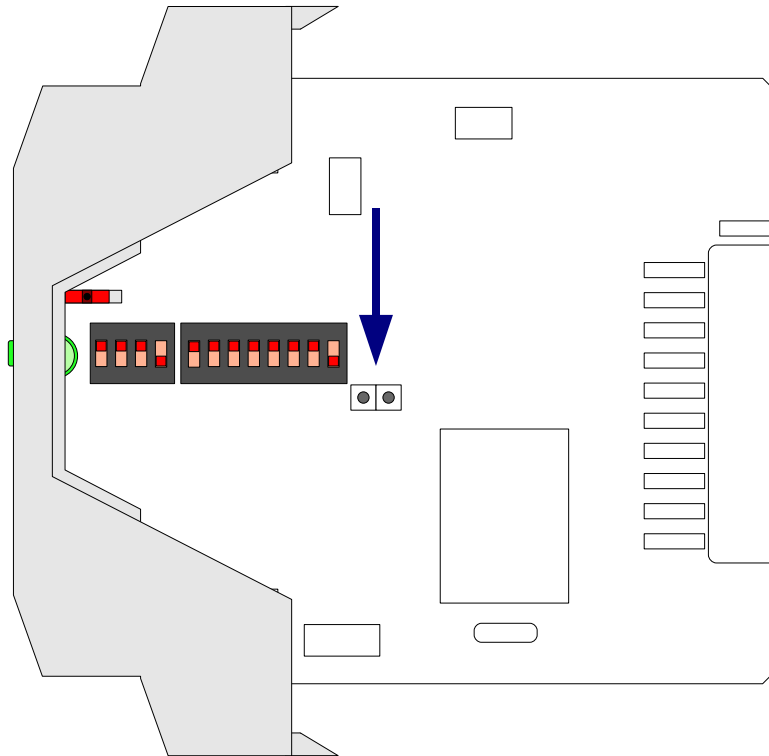
In der Werkseinstellung sind alle Klemmen als digitaler Eingang konfiguriert. Die Konfiguration der Klemmen erfolgt ausschließlich über die CANopen Schnittstelle (siehe "Port direction" auf Seite 68).

6



## 6.2 Digitale Eingänge

Die digitalen Eingänge der Baugruppe können gegen die Versorgungsspannung (High-Side) oder gegen GND (Low-Side) geschaltet werden. Die Auswahl erfolgt über einen Jumper auf der Platine.



6

Abb. 11: Einstellung Eingangsbeschaltung

Bei gesetztem Jumper wird der Eingang gegen GND geschaltet.

### 6.2.1 High-Side Eingang

In der Konfiguration High-Side Eingang wird der Eingang gegen die positive Versorgungsspannung geschaltet. Die Schaltschwelle  $V_{ref}$  ist über die Parameter 5FF0h (siehe "Input Level, absolut" auf Seite 66) bzw. 5FF1h (siehe "Input Level, relative" auf Seite 66) einstellbar.

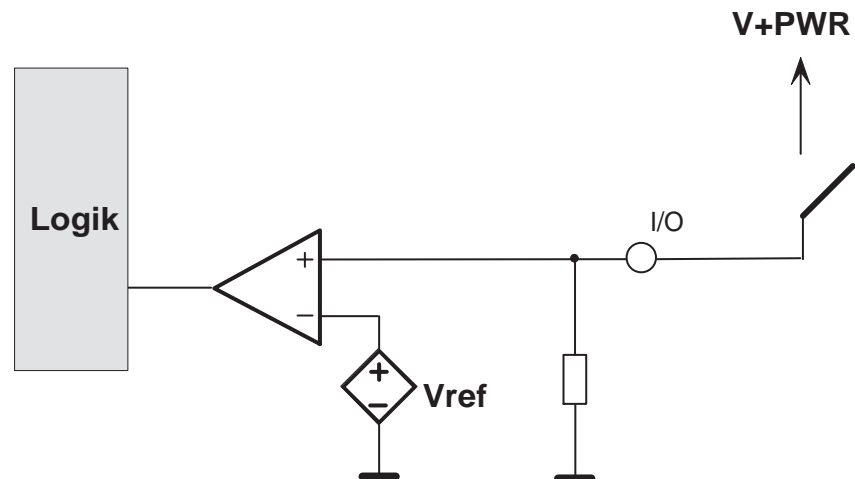


Abb. 12: Eingang gegen Plus schaltend (High-Side)

### 6.2.2 Low-Side Eingang

In der Konfiguration Low-Side Eingang wird der Eingang gegen die negative Versorgungsspannung geschaltet. Die Schaltschwelle  $V_{ref}$  ist über die Parameter 5FF0h (siehe "Input Level, absolut" auf Seite 66) bzw. 5FF1h (siehe "Input Level, relative" auf Seite 66) einstellbar.

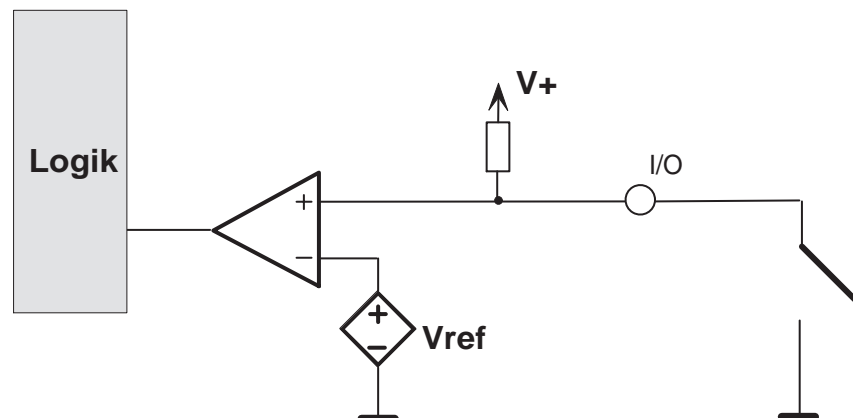


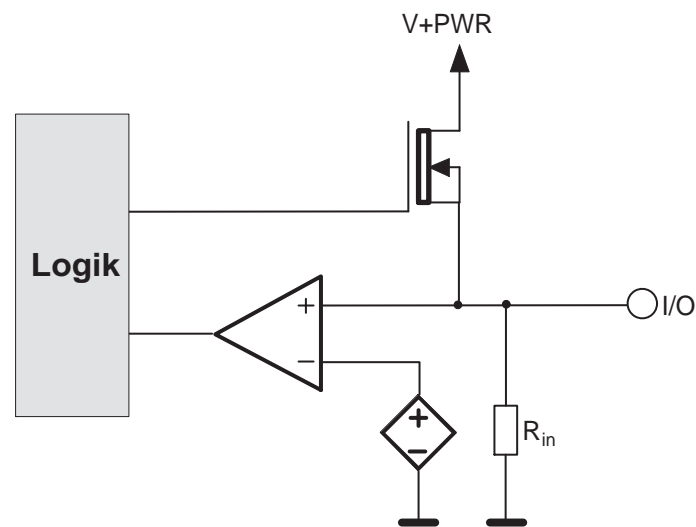
Abb. 13: Eingang gegen Minus schaltend (Low-Side)

## 6.3 Digitale Ausgänge

Die Baugruppe  $\mu$ CAN.8.dio-SNAP ist in zwei Varianten erhältlich:

- High-Side Treiber (gegen V+PWR schaltend)
- Low-Side Treiber (gegen GND schaltend)

### 6.3.1 High-Side Treiber



6

Abb. 14: Blockschaltbild digitale E/A-Klemme (High-Side Treiber)

Parameter	Wert
V+PWR	8 .. 50 V
Impedanz $R_{in}$	33,3 kOhm
$I_{out}$	2,0 A maximal
Schaltchwelle Eingang	variabel

Tabelle 4: Elektrische Parameter High-Side Treiber



Der maximal zulässige Summenstrom über alle Ausgänge beträgt 6,0 A.

### 6.3.2 Low-Side Treiber

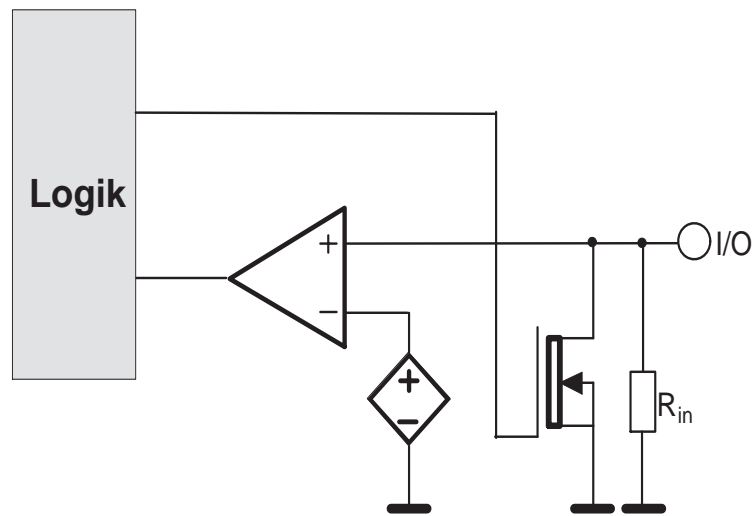


Abb. 15: Blockschaltbild digitale E/A-Klemme (Low-Side Treiber)

6

Parameter	Wert
V+PWR	8 .. 50 V
Impedanz $R_{in}$	33,3 kOhm
$I_{out}$	2,0 A maximal
Schaltswelle Eingang	variabel

Tabelle 5: Elektrische Parameter Low-Side Treiber



Der maximal zulässige Summenstrom über alle Ausgänge beträgt 6,0 A.

## 6.4 Klemmenbelegung

Die Schraubklemmen des  $\mu$ CAN.8.dio-SNAP sind für den Anschluss von 8 digitalen Signalleitungen ausgelegt.

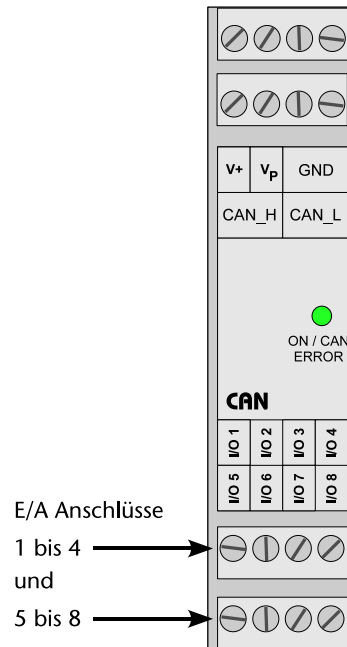


Abb. 16: Anschlusspunkte der Signalleitungen



Das Anschließen der Signalleitungen darf nur im spannungslosen Zustand der  $\mu$ CAN-Module erfolgen, um eine Zerstörung der Elektronik zu vermeiden.



## 7. Diagnose

Alle  $\mu$ CAN-Module der Baugruppe  $\mu$ CAN.8.dio-SNAP besitzen eine LED zur Anzeige des Status des Geräts und zur Signalisierung von Fehlerzuständen.

Das  $\mu$ CAN.8.dio-SNAP besitzt eine zweifarbige LED (grün/rot) mit der Bezeichnung "ON / CAN ERROR".

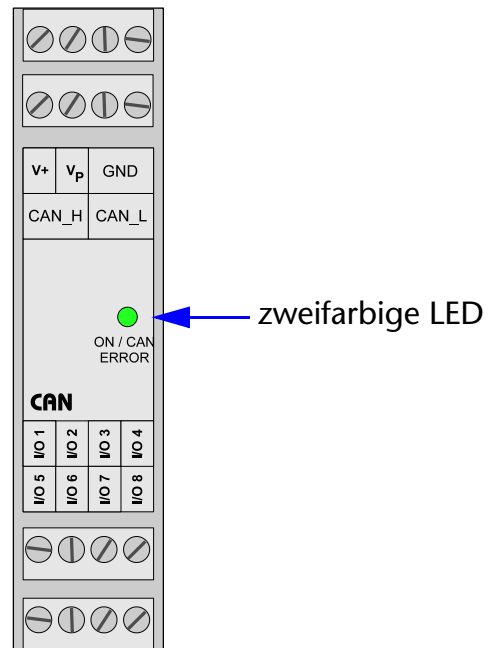


Abb. 17: Lage der zweifarbigen LED auf dem  $\mu$ CAN-Modul



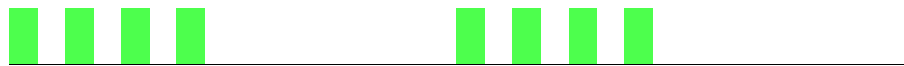
Im Normalbetrieb sollte die LED nur in der Farbe grün leuchten oder blinken. Sobald die LED rot leuchtet bzw. blinkt deutet dies auf einen Fehler hin.

## 7.1 Netzwerkstatus

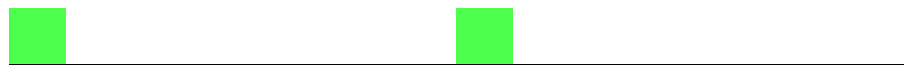
Über die LED mit der Bezeichnung "ON/CAN" wird der Zustand der CANopen NMT-Statusmaschine und der Fehlerzustand des CAN-Controllers dargestellt.

### 7.1.1 Darstellung CANopen NMT Status

Über das grüne Leuchten der LED wird der CANopen Network Management (NMT) Status dargestellt.



Initialisierung (Autobaud Detection)



NMT Status: Device in "Stopped" state



NMT Status: Device in "Pre-operational" state



NMT Status: Device in "Operational" state

## 7.1.2 Darstellung CAN Status

Über das rote Leuchten der LED wird der Status des CAN Controllers und des  $\mu$ CAN-Moduls dargestellt. Im fehlerfreien Zustand leuchtet die LED nur grün.



CAN Status: Controller in "Warning" state



CAN Status: Controller in "Error Passive" state



CAN Status: Controller in "Bus-Off" state oder Fehler bei der eingestellten Baudrate/Geräteadresse

## 7.1.3 Kombinierte Darstellung

In der Kombination der roten und der grünen Farben der LED wird der Zustand des CAN Controllers und das CANopen NMT Status angezeigt.

7



Device in "Pre-operational" state, CAN Controller in "Warning" state



Device in "Operational" state, Controller in "Error Passive" state



---

## 8. CANopen Protokoll

Das Kapitel CANopen Protokoll enthält die wichtigsten Informationen, die der Anwender benötigt, um die  $\mu$ CAN-Module mit einem CANopen-Manager zu verbinden und in Betrieb zu nehmen. Der CANopen-Manager kann ein PC mit CAN-Karte, eine SPS oder z.B. auch ein Regler sein.

Die Angaben zu dem CANopen-Manager entnehmen Sie bitte den Dokumentationen der jeweils eingesetzten Geräte.

Die Bedienungsanleitung gibt den aktuellen Stand der implementierten Funktionen der  $\mu$ CAN-Module wieder.

## 8.1 Allgemeines

Die Belegung der Identifier durch das  $\mu$ CAN-Modul nach der ersten Inbetriebnahme erfolgt entsprechend dem **Predefined Connection Set**, welches im CANopen Kommunikationsprofil DS-301 beschrieben ist. Die folgende Tabelle stellt die Bereiche für die verschiedenen Dienste dar.

Object	COB-ID (dez.)	COB-ID (hex)
Network Management	0	0x000
SYNC	128	0x080
EMERGENCY	129 - 255	0x081 - 0x0FF
PDO 1 (Senden)	385 - 511	0x181 - 0x1FF
PDO 1 (Empfangen)	513 - 639	0x201 - 0x27F
SDO (Senden)	1409 - 1535	0x581 - 0x5FF
SDO (Empfangen)	1537 - 1663	0x601 - 0x67F
Heartbeat / Boot-up	1793 - 1919	0x701 - 0x77F

Tabelle 6: Verteilung der Identifier

Die Übertragungsrichtung (Senden/Empfangen) ist aus der Sicht der  $\mu$ CAN.8.dio-SNAP angegeben.

## 8.2 Network Management

Durch Network Management Botschaften wird der Zustand des  $\mu$ CAN-Moduls geändert (Stop / Pre-Operational / Operational).

Start Node

### *Start Node*

<i>ID</i>	<i>DLC</i>	<i>B0</i>	<i>B1</i>
0	2	01h	NID

NID = Geräteadresse, 00h = alle CAN-Geräte

Über den Befehl „Start Node“ wird das CAN-Gerät in den Operational Modus gesetzt. In diesem Zustand kann das CAN-Gerät über PDOs kommunizieren .

Stop Node

### *Stop Node*

<i>ID</i>	<i>DLC</i>	<i>B0</i>	<i>B1</i>
0	2	02h	NID

NID = Geräteadresse, 00h = alle CAN-Geräte

Der Befehl „Stop Node“ setzt das CAN-Gerät in den Stop Modus. In diesem Zustand kann keine Kommunikation über SDOs oder PDOs erfolgen.

Pre-Operational

### *Enter Pre-Operational*

<i>ID</i>	<i>DLC</i>	<i>B0</i>	<i>B1</i>
0	2	80h	NID

NID = Geräteadresse, 00h = alle CAN-Geräte

Der Befehl „Enter Pre-Operational“ setzt das CAN-Gerät in den Pre-Operational Modus. In diesem Zustand kann keine Kommunikation über PDOs erfolgen.

## Reset Node

*Reset Node*

<i>ID</i>	<i>DLC</i>	<i>B0</i>	<i>B1</i>
0	2	81h	NID

NID = Geräteadresse, 00h = alle CAN-Geräte

Über den Befehl „Reset Node“ wird ein Hardware-Reset des CAN-Geräts ausgeführt. Nach dem Reset befindet sich das CAN-Gerät im Pre-Operational Modus und sendet die „Boot-up Message“.

### 8.3 SDO-Kommunikation

Der Zugriff auf die Parameter des CAN-Gerätes (Objektverzeichnis) erfolgt über SDO (Service Data Object). Ein SDO-Telegramm hat den folgenden Aufbau:

ID	DLC	B0	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7
	8	CMD	Index		Sub- In- dex	Datenbytes			

Das Command Byte (**CMD**) hat folgende Bedeutung:

SDO-Client (CANopen Master)	Ma-	SDO-Server (CANopen Slave)	Funktions
22 <sub>h</sub>		60 <sub>h</sub>	Schreiben, Größe unbest.
23 <sub>h</sub>		60 <sub>h</sub>	Schreiben, 4 Byte
27 <sub>h</sub>		60 <sub>h</sub>	Schreiben, 3 Byte
2B <sub>h</sub>		60 <sub>h</sub>	Schreiben, 2 Byte
2F <sub>h</sub>		60 <sub>h</sub>	Schreiben, 1 Byte
40 <sub>h</sub>		42 <sub>h</sub>	Lesen, Größe unbest.
40 <sub>h</sub>		43 <sub>h</sub>	Lesen, 4 Byte
40 <sub>h</sub>		47 <sub>h</sub>	Lesen, 3 Byte
40 <sub>h</sub>		4B <sub>h</sub>	Lesen, 2 Byte
40 <sub>h</sub>		4F <sub>h</sub>	Lesen, 1 Byte

Tabelle 7: Kommando für SDO Expedited Botschaft



Bei **Index** und **Datenbytes** wird das LSB zuerst übertragen!



Die minimale Zeitdifferenz zwischen zwei SDO Botschaften darf 10 ms nicht unterschreiten.

### 8.3.1 SDO-Fehlermeldungen

Bei fehlerhaften Zugriffen auf Indices erhalten Sie eine Fehlermeldung als Antwort. Eine SDO-Fehlermeldung hat immer den folgenden Aufbau:

<i>ID</i>	<i>DLC</i>	<i>B0</i>	<i>B1</i>	<i>B2</i>	<i>B3</i>	<i>B4</i>	<i>B5</i>	<i>B6</i>	<i>B7</i>
	8	80h	Index		Sub-Index	Fehler-Code			

Die ID der Botschaft sowie der Index und Sub-Index beziehen sich auf die ID, auf welche der fehlerhafte Zugriff stattgefunden hat.

Die Fehlermeldungen können folgende Inhalte aufweisen:

Fehlercode	Bedeutung
0504 0001h	Client / Server Kommando unbekannt / nicht gültig
0601 0000h	Zugriff auf Objekt nicht unterstützt
0601 0001h	Lesezugriff auf Objekt nicht unterstützt
0601 0002h	Schreibzugriff auf Objekt nicht unterstützt
0602 0000h	Objekt existiert nicht im Objektverzeichnis
0609 0011h	Sub-Index existiert nicht im Objektverzeichnis

*Tabelle 8: SDO-Fehlermeldungen*

---

## 8.4 Objektverzeichnis

Dieses Kapitel beschreibt die in dem  $\mu$ CAN.8.dio-SNAP-Modul implementierten Objekte. Für weitergehende Informationen wird auf das CANopen Kommunikationsprofil DS-301 sowie das Geräteprofil DS-401 verwiesen.

EDS

Die in dem  $\mu$ CAN.8.dio-SNAP implementierten Objekte sind in einem "Electronic Data Sheet" (EDS) hinterlegt. Die entsprechende EDS-Datei kann von der MicroControl Homepage geladen werden.

## 8.4.1 Kommunikationsprofil

Die Baugruppe  $\mu$ CAN.8.dio-SNAP enthält die folgenden Objekte aus dem Kommunikationsprofil DS-301:

Index	Name
1000h	Device Profile
1001h	Error Register
1002h	Manufacturer Status
1003h	Predefined Error-Register
1005h	COB-ID SYNC-Message
1008h	Manufacturer Device Name
1009h	Manufacturer Hardware Version
100Ah	Manufacturer Software Version
100Ch	Guard Time
100Dh	Life Time Factor
1010h	Store Parameters
1011h	Restore Default Parameters
1014h	COB-ID Emergency-Message
1016h	Heartbeat Consumer Time
1017h	Heartbeat Producer Time
1018h	Identity Object
1029h	Error Behaviour
1400h	1 <sup>st</sup> Receive PDO Parameters
1600h	1 <sup>st</sup> Receive PDO Mapping
1800h	1 <sup>st</sup> Transmit PDO Parameters
1A00h	1 <sup>st</sup> Transmit PDO Mapping
1F80h	NMT Startup

Tabelle 9: Unterstützte Objekte des Kommunikationsprofils

**Geräte Profil**

Index 1000h

Über den Index 1000h kann das Geräte-Profil abgefragt werden.

Sub-Index	Datentyp	Zugriff	Bedeutung	Defaultwert
0	Unsigned32	ro	Device Profile	0003 0191h

Das Objekt kann nur gelesen werden. Es wird nur Sub-Index 0 unterstützt. Ein Zugriff auf andere Sub-Indices wird mit einer Fehlermeldung quittiert.

*Beispiel:* Parameter lesen, Geräteadresse = 2, Index = 1000h

ID	DLC	B0	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7
602h	8	40h	00h	10h	00h	00h	00h	00h	00h

Als Antwort erhalten Sie von dem  $\mu$ CAN.8.dio-SNAP:

ID	DLC	B0	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7
582h	8	43h	00h	10h	00h	91h	01h	03h	00

Byte 4 + Byte 5 = 0191h = 401d (Device Profile Number)

Byte 6 + Byte 7 = 0003h = 3 (Additional Information)

**Error Register**

Index 1001h

Über den Index 1001h kann das Fehler-Register des Gerätes ausgelesen werden.

Sub-Index	Datentyp	Zugriff	Bedeutung	Defaultwert
0	Unsigned8	ro	Error Register	00h

Das Objekt kann nur gelesen werden. Es wird nur Sub-Index 0 unterstützt. Ein Zugriff auf andere Sub-Indices wird mit einer Fehlermeldung quittiert.

*Beispiel:* Parameter lesen, Geräteadresse = 2, Index = 1001h

ID	DLC	B0	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7
602h	8	40h	01h	10h	00h	00h	00h	00h	00h

Als Antwort erhalten Sie den Status des Fehler-Registers des Gerätes.

Es werden folgende Fehlertypen unterstützt und angezeigt:

B4	B5	B6	B7	Beschreibung
02h	00h	00h	00h	Current Error: ausgelöst durch einen Fehler bei einem der E/A.
10h	00h	00h	00h	Communication Error: ausgelöst bei Störungen in der Kommunikation auf dem CAN-Bus. Eine genaue Auflösung der Fehlerursache ist im Abschnitt "Emergency-Botschaft" auf Seite 10 - 87 beschrieben.

Tabelle 10: Unterstützten Fehlertypen im Fehlerregister

**Manufacturer Status Register**

Index 1002h

Über den Index 1002h kann das Status-Register des Gerätes ausgelesen werden.

Sub-Index	Datentyp	Zugriff	Bedeutung	Defaultwert
0	Unsigned8	ro	Manufacturer Status Register	00h

Das Objekt kann nur gelesen werden. Es wird nur Sub-Index 0 unterstützt. Ein Zugriff auf andere Sub-Indices wird mit einer Fehlermeldung quittiert.

*Beispiel:* Parameter lesen, Geräteadresse = 2, Index = 1002h

ID	DLC	B0	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7
602h	8	40h	02h	10h	00h	00h	00h	00h	00h

Als Antwort erhalten Sie den Status des Gerätes.

Über dieses Register werden Statusinformationen zu den beiden AD-Wandlern und dem EEPROM angezeigt.

Im Register können unterschiedliche Bits gesetzt sein, dessen Erläuterung in der folgenden Tabelle dargestellt ist:

B4	B5	B6	B7	Beschreibung
x1h	xxh	xxh	xxh	EEPROM-Fehler: fehlerhafte Kommunikation mit dem EEPROM festgestellt.
x2h	xxh	xxh	xxh	EEPROM-Fehler: es ist ein Fehler beim Schreiben der Daten aufgetreten.

Tabelle 11: Status-Informationen im Manufacturer Status Register

**Fehlerliste**

Index 1003

Über den Index 1003h hat man Zugriff auf die Fehlerhistorie. Über den Subindex 1...4 können die letzten 4 aufgetretenen Fehler ausgelesen werden.

Sub-Index	Datentyp	Zugriff	Bedeutung	Defaultwert
0	Unsigned8	rw	Number of errors	00h
1 .. 4	Unsigned32	ro	Standard error field	0000 0000h

Es werden die Sub-Indices 0 bis 4 unterstützt. Ein Zugriff auf andere Sub-Indices wird mit einer Fehlermeldung quittiert. Ein Schreibzugriff auf Sub-Index 0 löscht die Fehlerliste.

*Beispiel:* Parameter lesen, Geräteadresse = 2, Index = 1003h

ID	DLC	B0	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7
602h	8	40h	03h	10h	03h	00h	00h	00h	00h

Als Antwort erhalten Sie den Status des Fehler-Registers des 3. letzten Fehlers des Gerätes.

**Geräte Bezeichnung**

Index 1008

Über den Index 1008h kann die Geräte-Bezeichnung abgefragt werden.

Sub-Index	Datentyp	Zugriff	Bedeutung	Defaultwert
0	Visible String	ro	Device name	mCAN.8.dio-SNAP

Das Objekt kann nur gelesen werden. Es wird nur Sub-Index 0 unterstützt. Ein Zugriff auf andere Sub-Indices wird mit einer Fehlermeldung quittiert.

**Hardware Version**

Index 1009h

Über den Index 1009h kann die Hardware-Version abgefragt werden.

Sub-Index	Datentyp	Zugriff	Bedeutung	Defaultwert
0	Visible String	ro	Hardware version	1.00

Das Objekt kann nur gelesen werden. Es wird nur Sub-Index 0 unterstützt. Ein Zugriff auf andere Sub-Indices wird mit einer Fehlermeldung quittiert.

**Software Version**

Index 100Ah

Über den Index 100Ah kann die Software-Version abgefragt werden.

Sub-Index	Datentyp	Zugriff	Bedeutung	Defaultwert
0	Visible String	ro	Software version	2.06

Das Objekt kann nur gelesen werden. Es wird nur Sub-Index 0 unterstützt. Ein Zugriff auf andere Sub-Indices wird mit einer Fehlermeldung quittiert.

**Parameter speichern**

Index 1010h

Über den Index 1010h kann das netzausfallsichere Speichern vom Parametern ausgelöst werden.

Sub-Index	Datentyp	Zugriff	Bedeutung	Defaultwert
0	Unsigned8	ro	Number of objects	04h
1	Unsigned32	rw	Save all parameters	0000 0001h
2	Unsigned32	rw	Save communication	0000 0001h
3	Unsigned32	rw	Save application	0000 0001h
4	Unsigned32	rw	Save manufacturer	0000 0001h

Das Abspeichern wird ausgelöst, indem der Index 1010h mit der Botschaft „save“ (in ASCII) auf dem Subindex 1 gesendet wird. Die Botschaft hat somit folgenden Aufbau:

*Beispiel:* Alle Parameter speichern, Geräteadresse = 2, Index = 1010h

ID	DLC	B0	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7
602h	8	23h	10h	10h	01h	73h	61h	76h	65h

Als Antwort erhalten Sie folgende Botschaft:

ID	DLC	B0	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7
582h	8	60h	10h	10h	01h	00h	00h	00h	00h

Nachdem das Abspeichern ausgelöst wurde, werden die Parameter in einem nicht flüchtigen Speicher (EEPROM) abgelegt.

**Parameter Defaultsatz laden**

Index 1011h

Über den Index 1011h kann ein Default-Parametersatz (Werkseinstellung) des Gerätes geladen werden.

Sub-Index	Datentyp	Zugriff	Bedeutung	Defaultwert
0	Unsigned8	ro	Number of objects	04h
1	Unsigned32	rw	Restore all param.	0000 0001h
2	Unsigned32	rw	Restore communic.	0000 0001h
3	Unsigned32	rw	Restore application	0000 0001h
4	Unsigned32	rw	Restore manufacturer	0000 0001h

Das Laden der Ursprungsparameter wird ausgelöst, indem der Index 1011h mit der Botschaft „load“ (in ASCII) auf dem Subindex 1 gesendet wird. Die Botschaft hat somit folgenden Aufbau:

Beispiel: Werkseinstellung laden, Geräteadresse = 2,  
Index = 1011h

ID	DLC	B0	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7
602h	8	23h	11h	10h	01h	6Ch	6Fh	61h	64h

Als Antwort erhalten Sie folgende Botschaft:

ID	DLC	B0	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7
582h	8	60h	11h	10h	01h	00h	00h	00h	00h

**COB-ID für die Emergency Nachricht**

Index 1014h

Dieses Objekt definiert die COB-ID für die Emergency Nachrichten.

Sub-Index	Datentyp	Zugriff	Bedeutung	Defaultwert
0	Unsigned32	rw	COB-ID EMCY	80h + NID

Der Standardwert für den Identifier der Emergency Botschaft ist 80h + eingestellte Knotenadresse (1 - 127).

**Modul Identität**

Index 1018h

Über den Index 1018h kann das Identity Objekt des Gerätes ausgelesen werden.

Sub-Index	Datentyp	Zugriff	Bedeutung	Defaultwert
0	Unsigned8	ro	Largest Sub-Index	4
1	Unsigned32	ro	Vendor ID	0000 000Eh
2	Unsigned32	ro	Product Code	0010 923Ah
3	Unsigned32	ro	Revision Number	0298 0206h
4	Unsigned32	ro	Serial Number	-

Es werden die Sub-Indices 0 bis 4 unterstützt. Ein Zugriff auf andere Sub-Indices wird mit einer Fehlermeldung quittiert.

Vendor ID

Die Vendor ID ist eine eindeutige Hersteller-Kennzeichnung, welche durch die CAN in Automation (CiA) zentral vergeben und verwaltet wird. Die Vendor-ID 0x0000000E ist der Firma MicroControl zugeordnet.

Product Code

Der Product Code ist ein herstellerspezifischer Code, welcher im Falle der MicroControl-Produkte mit der Bestellnummer des Katalogs übereinstimmt.

Revision Number

Hier wird der Software-Stand abgelegt. Die Nummer ist in zwei 16 bit Werte zerlegt, wobei die oberen 16 bit eine Änderung im CAN-Teil der Software anzeigen und die unteren 16 bit eine Änderung in der "Applikations-Software" des Gerätes.

8

Serial Number

Bei einer Abfrage erhalten Sie als Antwort die Seriennummer des Gerätes.

**Fehler Verhalten**

Index 1029h

Wenn eine Betriebsstörung (CANopen NMT Error Protocol) erkannt wird und das Gerät befindet sich im Operational Modus, so wird das Gerät automatisch in den Pre-Operational Modus geschaltet. Über den Index 1029h kann das Verhalten geändert werden.

Sub-Index	Datentyp	Zugriff	Bedeutung	Defaultwert
0	Unsigned8	ro	number of entries	1
1	Unsigned8	rw	Communication error	00h

Es sind folgende Werte erlaubt:

Wert	Beschreibung
00h	Standardverhalten, in Pre-Operational wechseln
01h	Der aktuelle NMT-Modus wird nicht verändert
02h	In den NMT-Modus "Stopped" wechseln

Folgende Betriebsstörungen werden berücksichtigt:

- Fehler beim Node-Guarding
- Fehler beim Heartbeat

**NMT Startup**

Index 1F80h

Dieses Objekt definiert das NMT-Startup Verhalten des Gerätes nach dem Einschalten.

Sub-Index	Datentyp	Zugriff	Bedeutung	Defaultwert
0	Unsigned32	rw	NMT Startup	0000 0000h

Es wird nur Sub-Index 0 unterstützt. Ein Zugriff auf andere Sub-Indices wird mit einer Fehlermeldung quittiert. Das Objekt definiert das Startverhalten des Gerätes nach der Initialisierung (Power-Up / Reset-Node). Es sind folgende Werte erlaubt:

Wert	Beschreibung
00h	Standardverhalten, in "Pre-Operational" wechseln
02h	Sende NMT "Start All Nodes"
08h	In den NMT-Modus "Operational" wechseln

## 8.4.2 Herstellerspezifische Objekte

Die Baugruppe  $\mu$ CAN.8.dio-SNAP enthält die folgenden herstellerspezifischen Objekte:

Index	Name
2010h	Customer Data
201Ah	COB-ID Storage
2E00h	PDO Data Format
2E10h	Disable BootUp Message
2E22h	Bus Statistic
5020h	Device supply voltage
5FF0h	Input Level, absolut
5FF1h	Input Level, relative
5FF2h	Input Level Selection
5FF4h	Input Debounce
5FF5h	Port direction

Tabelle 12: Herstellerspezifische Objekte

**Customer Data**

Index 2010h

Über den Index 2010h können bis zu 8 Worte im EEPROM des  $\mu$ CAN-Moduls gespeichert werden.

Sub-Index	Datentyp	Zugriff	Bedeutung	Defaultwert
0	Unsigned8	ro	Largest Sub-Index	04h
1	Unsigned32	rw	Customer Data 1	-
2	Unsigned32	rw	Customer Data 2	-
..	..	..	..	..
8	Unsigned32	rw	Customer Data 8	-

Es wird nur Sub-Index 0 bis 8 unterstützt. Ein Zugriff auf andere Sub-Indices wird mit einer Fehlermeldung quittiert.

Ein Schreibzugriff auf die Sub-Indices 1 bis 8 bewirkt ein automatisches Speichern des Wertes im EEPROM. Ein Zugriff auf Objekt 1010h ist nicht erforderlich.

**COB-ID Storage**

Index 201Ah

Dieses Objekt definiert das Verhalten von gespeicherten Identifiern für die Dienste PDO und EMCY bei Änderung der Geräteadresse.

Sub-Index	Datentyp	Zugriff	Bedeutung	Defaultwert
0	Unsigned8	rw	COB-ID Storage	00h

Es wird nur Sub-Index 0 unterstützt. Ein Zugriff auf andere Sub-Indices wird mit einer Fehlermeldung quittiert. Es sind folgende Werte erlaubt:

Wert	Beschreibung
00h	Gespeicherte Identifier (PDO/EMCY) bei Wechsel der Moduladresse behalten
01h	Gespeicherte Identifier (PDO/EMCY) bei Wechsel der Moduladresse verwerfen, auf Pre-defined Connection Set wechseln
02h	Identifier für PDO/EMCY berechnen aus Moduladresse + gespeichertem Wert

Das Objekt 201Ah wird verwendet in Kombination mit den Objekten 1010h, 1014h, 1800h und 1801h.

**PDO Data Format**

Index 2E00h

Über dieses Objekt kann festgelegt werden in welchem Format, Intel (Little-Endian) oder Motorola (Big-Endian) PDO Daten gesendet werden.

Sub-Index	Datentyp	Zugriff	Bedeutung	Defaultwert
0	Unsigned8	rw	PDO Data Format	00h

Es wird nur Sub-Index 0 unterstützt. Ein Zugriff auf andere Sub-Indices wird mit einer Fehlermeldung quittiert. Es sind folgende Werte erlaubt:

Wert	Beschreibung
00h	PDO Daten werden im Intel-Format gesendet
01h	PDO Daten werden im Motorola-Format gesendet



Die Umstellung auf Motorola-Format für die Übertragung von PDO Daten ist nicht konform zur CANopen Spezifikation.

**Disable BootUp Message**

Index 2E10h

Über dieses Objekt kann festgelegt werden, ob nach dem Einschalten oder Reset Node das  $\mu$ CAN.8.dio-SNAP Modul eine BootUp Message senden soll oder nicht.

Sub-Index	Datentyp	Zugriff	Bedeutung	Defaultwert
0	Unsigned8	rw	Disable BootUp Message	00h

Es wird nur Sub-Index 0 unterstützt. Ein Zugriff auf andere Sub-Indices wird mit einer Fehlermeldung quittiert. Es sind folgende Werte erlaubt:

Wert	Beschreibung
00h	BootUp Message wird nach dem Einschalten oder Reset Node gesendet
01h	Die BootUp Message wird nicht gesendet



Das Ausschalten der Bootup-Message ist nicht konform zur CANopen Spezifikation.

**Bus Statistic**

Index 2E22h

Über den Index 2E22h kann die Busstatistik abgerufen werden.

Sub-Index	Datentyp	Zugriff	Bedeutung	Defaultwert
0	Unsigned8	ro	Number of entries	03h
1	Unsigned32	ro	CAN Receive Count	-
2	Unsigned32	ro	CAN Transmit Count	-
3	Unsigned32	ro	CAN Error Count	-

Es wird nur Sub-Index 0 bis 3 unterstützt. Ein Zugriff auf andere Sub-Indices wird mit einer Fehlermeldung quittiert.

Die Anzahl der empfangenen Nachrichten steht in Sub-Index 1, die Anzahl der gesendeten Nachrichten in Sub-Index 2. Die Anzahl der CAN Error-Frames steht in Sub-Index 3.

**Device supply voltage**

Index 5020h

Über den Index 5020h kann die Versorgungsspannung des  $\mu$ CAN-Moduls ausgelesen werden. Die Spannung wird mit einer Nachkommastelle angezeigt (Vielfaches von 100 mV).

Sub-Index	Datentyp	Zugriff	Bedeutung	Defaultwert
0	Unsigned16	ro	Device Supply Volt.	-

Das Objekt kann nur gelesen werden. Es werden keine Sub-Indices unterstützt. Ein Zugriff auf andere Sub-Indices oder ein Versuch auf dieses Objekt zu schreiben wird mit einer Fehlermeldung quittiert.

Index 5FF0h

**Input Level, absolut**

Über den Index 5FF0h kann der Absolutwert für die Eingang-Referenzspannung des Moduls eingestellt werden.

Sub-Index	Datentyp	Zugriff	Bedeutung	Defaultwert
0	Unsigned16	rw	Input Level, absolute	25

Die Spannung kann auf eine Nachkommastelle (100mV) genau eingestellt werden.

*Beispiel:* Referenzspannung auf den Absolutwert 4,5V setzen, Geräteadresse ist 1

ID	DLC	B0	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7
601h	8	2Bh	F0h	5Fh	00h	2Dh	00h	00h	00h

Als Antwort erhalten Sie folgende Botschaft:

ID	DLC	B0	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7
581h	8	60h	5Fh	F0h	00h	00h	00h	00h	00h

Das Objekt kann gelesen und beschrieben werden. Es werden keine Sub-Indices unterstützt. Ein Zugriff auf andere Sub-Indices wird mit einer Fehlermeldung quittiert.

8

Index 5FF1h

**Input Level, relative**

Über den Index 5FF1h kann der relative Wert bezüglich der Versorgungsspannung für die Eingang-Referenzspannung eingestellt werden.

Sub-Index	Datentyp	Zugriff	Bedeutung	Defaultwert
0	Unsigned8	rw	Input Level, relative	50

Der relative Wert kann zwischen 0% - 80% eingestellt werden.

Das Objekt kann gelesen und beschrieben werden. Es werden keine Sub-Indices unterstützt. Ein Zugriff auf andere Sub-Indices wird mit einer Fehlermeldung quittiert.

Index 5FF2h

***Input Level Selection***

Über den Index 5FF2h kann zwischen dem absoluten und relativen Wert für die Eingang-Referenzspannung umgeschaltet werden.

Sub-Index	Datentyp	Zugriff	Bedeutung	Defaultwert
0	Unsigned8	rw	Input Level, Selection	0

Das Objekt kann gelesen und beschrieben werden. Es werden keine Sub-Indices unterstützt. Ein Zugriff auf andere Sub-Indices wird mit einer Fehlermeldung quittiert.

Mögliche Werte sind:

- 0 - Absolute Input Level
- 1 - Relative Input Level

Index 5FF4h

***Input debounce***

Über den Index 5FF4h kann die Entprellzeit in Millisekunden für alle Eingänge eingestellt werden.

Sub-Index	Datentyp	Zugriff	Bedeutung	Defaultwert
0	Unsigned8	rw	Port direction	00h

Das Objekt kann gelesen und geschrieben werden. Es wird nur Sub-Index 0 unterstützt. Ein Zugriff auf andere Sub-Indices wird mit einer Fehlermeldung quittiert. Das Schreiben einer logischen 1 setzt die Klemme als Ausgang.

*Beispiel:* Entprellzeit auf 50 ms setzen

ID	DLC	B0	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7
601h	8	2Fh	F4h	5Fh	00h	32h	00h	00h	00h

Als Antwort erhalten Sie folgende Botschaft:

ID	DLC	B0	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7
581h	8	60h	F4h	5Fh	00h	00h	00h	00h	00h



In der Werkseinstellung ist der Wert auf 0 gesetzt.

**Port direction**

Index 5FF5h

Über den Index 5FF5h kann eine Klemme als Eingang bzw. als Ausgang definiert werden.

Sub-Index	Datentyp	Zugriff	Bedeutung	Defaultwert
0	Unsigned8	rw	Port direction	00h

Das Objekt kann gelesen und geschrieben werden. Es wird nur Sub-Index 0 unterstützt. Ein Zugriff auf andere Sub-Indices wird mit einer Fehlermeldung quittiert. Das Schreiben einer logischen 1 setzt die Klemme als Ausgang.

*Beispiel:* Klemmen 1 - 4 als Ausgang definieren

ID	DLC	B0	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7
601h	8	2Fh	F5h	5Fh	00h	0Fh	00h	00h	00h

Als Antwort erhalten Sie folgende Botschaft:

ID	DLC	B0	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7
581h	8	60h	F5h	5Fh	00h	00h	00h	00h	00h



In der Werkseinstellung sind alle Klemmen als digitale Eingänge definiert. Die Ausgänge können nur gesetzt werden, wenn über das Objekt 5FF5h die entsprechende Einstellung vorgenommen wurde.

### 8.4.3 Geräteprofil

Die Baugruppe  $\mu$ CAN.8.dio-SNAP enthält die folgenden Objekte aus dem Geräteprofil DS-401:

Index	Name
6000h	Read Input 8-Bit
6002h	Polarity Input 8-Bit
6005h	Global Interrupt Enable Digital
6006h	Interrupt Mask Any Change 8-bit
6007h	Interrupt Mask Low-to-High 8-bit
6008h	Interrupt Mask High-to-Low 8-bit
6200h	Write Output 8-Bit
6202h	Change Polarity Output 8-Bit
6206h	Error Mode Output 8-Bit
6207h	Error Value Output 8-Bit

Tabelle 13: Unterstützte Objekte des Geräteprofils

Index 6000h

**Read Input 8-Bit**

Über den Index 6000h kann der Zustand der digitalen Eingänge gelesen werden.

Sub-Index	Datentyp	Zugriff	Bedeutung	Defaultwert
0	Unsigned8	ro	Largest Sub-Index	01h
1	Unsigned8	ro	Read Input 1 - 8	-

Das Objekt kann nur gelesen werden. Es werden die Sub-Indices 0 und 1 unterstützt. Ein Zugriff auf andere Sub-Indices wird mit einer Fehlermeldung quittiert.

*Beispiel:* Eingänge lesen, Geräteadresse 1

ID	DLC	B0	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7
601h	8	40h	00h	60h	01h	00h	00h	00h	00h

Als Antwort erhalten Sie folgende Botschaft:

ID	DLC	B0	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7
581h	8	4Fh	00h	60h	01h	01h	00h	00h	00h

In diesem Fall führt der Eingang 1 einen logischen High-Pegel, alle anderen Eingänge haben den Wert 0.

8

Index 6002h

**Polarity Input 8-Bit**

Über den Index 6002h kann die Polarität der digitalen Eingänge geändert werden.

Sub-Index	Datentyp	Zugriff	Bedeutung	Defaultwert
0	Unsigned8	ro	Largest Sub-Index	01h
1	Unsigned8	rw	Polarity Input 1 - 8	00h

Das Objekt kann gelesen und geschrieben werden. Es werden die Sub-Indices 0 und 1 unterstützt. Ein Zugriff auf andere Sub-Indices wird mit einer Fehlermeldung quittiert.

**Globaler Interrupt Enable**

Index 6005h

Über den Index 6005h wird festgelegt, durch welchen digitalen Eingang bei Änderung des Pegels eine PDO gesendet wird.

Sub-Index	Datentyp	Zugriff	Bedeutung	Defaultwert
0	Unsigned8	rw	Global Interrupt	01h

Das Objekt kann gelesen und geschrieben werden. Es wird nur der Sub-Index 0 unterstützt. Ein Zugriff auf andere Sub-Indices wird mit einer Fehlermeldung quittiert.

Mit der Werkseinstellung 01h wird durch jeden Eingang bei der Änderung des Eingangspegels eine PDO-Übertragung ausgelöst. Durch Nullsetzen der einzelnen Bits wird die PDO-Übertragung der entsprechenden Eingänge abgeschaltet.

**Interrupt Mask Any Change**

Index 6006h

Über den Index 6006h wird festgelegt, daß bei jeden Pegelwechsel auf einem digitalen Eingang eine PDO gesendet wird.

Sub-Index	Datentyp	Zugriff	Bedeutung	Defaultwert
0	Unsigned8	ro	Largest Sub-Index	01h
1	Unsigned8	rw	Interrupt Any Change	FFh

Das Objekt kann gelesen und geschrieben werden. Es werden die Sub-Indices 0 und 1 unterstützt. Ein Zugriff auf andere Sub-Indices wird mit einer Fehlermeldung quittiert.

Mit der Werkseinstellung FFh wird durch jeden Eingang bei der Änderung des Eingangspegels eine PDO-Übertragung ausgelöst. Durch Nullsetzen der einzelnen Bits wird die PDO-Übertragung der entsprechenden Eingänge abgeschaltet.

Index 6200h

**Write Output 8-Bit**

Über den Index 6200h können die digitalen Ausgänge gesetzt oder gelöscht werden.

Sub-Index	Datentyp	Zugriff	Bedeutung	Defaultwert
0	Unsigned8	ro	Largest Sub-Index	01h
1	Unsigned8	rw	Write Output 1 - 8	00h

Das Objekt kann gelesen und geschrieben werden. Es werden die Sub-Indices 0 und 1 unterstützt. Ein Zugriff auf andere Sub-Indices wird mit einer Fehlermeldung quittiert.

*Beispiel: Ausgang 8 setzen, Geräteadresse 1*

ID	DLC	B0	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7
601h	8	2Fh	00h	62h	01h	80h	00h	00h	00h

Als Antwort erhalten Sie folgende Botschaft:

ID	DLC	B0	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7
581h	8	60h	00h	62h	00h	00h	00h	00h	00h



Die digitalen Ausgänge können nur gesetzt werden, wenn über das Objekt 5FF5h (siehe "Port direction" auf Seite 68) die Klemmen als Ausgang definiert wurden.

8

Index 6202h

**Polarity Output 8-Bit**

Über den Index 6202h kann die Polarität der digitalen Ausgänge geändert werden.

Sub-Index	Datentyp	Zugriff	Bedeutung	Defaultwert
0	Unsigned8	ro	Largest Sub-Index	01h
1	Unsigned8	rw	Polarity Output 1 - 8	00h

Das Objekt kann gelesen und geschrieben werden. Es werden die Sub-Indices 0 und 1 unterstützt. Ein Zugriff auf andere Sub-Indices wird mit einer Fehlermeldung quittiert.

**Error Mode Output**

Index 6206h

Über den Index 6206h kann festgelegt werden, ob im Fehlerfall die Ausgänge auf vordefinierte Zustände gesetzt werden sollen oder nicht. Die Festlegung der Zustände erfolgt über den Index 6207.

Sub-Index	Datentyp	Zugriff	Bedeutung	Defaultwert
0	Unsigned8	ro	Largest Sub-Index	01h
1	Unsigned8	rw	Error Mode Output 1 - 8	FFh

Das Objekt kann gelesen und geschrieben werden. Es werden die Sub-Indices 0 und 1 unterstützt. Ein Zugriff auf andere Sub-Indices wird mit einer Fehlermeldung quittiert.



Das Objekt 6206h wird zusammen mit dem Objekt 6207h verwendet.

**Error Value Output**

Index 6207h

Über den Index 6207h wird für jeden Ausgang ein Zustand definiert in welchen dieser wechselt, wenn ein Fehlerfall auftritt. Die Voraussetzung für den Zustandwechsel ist, dass in dem Objekt 6206h die entsprechenden Ausgänge maskiert sind.

Sub-Index	Datentyp	Zugriff	Bedeutung	Defaultwert
0	Unsigned8	ro	Largest Sub-Index	01h
1	Unsigned8	rw	Error Value Output 1 - 8	00h

Das Objekt kann gelesen und geschrieben werden. Es werden die Sub-Indices 0 und 1 unterstützt. Ein Zugriff auf andere Sub-Indices wird mit einer Fehlermeldung quittiert.



Das Objekt 6207h wird zusammen mit dem Objekt 6206h verwendet.

## 8.5 Geräteüberwachung

Zur Überwachung eines CANopen Gerätes sind zwei Mechanismen (Protokolle) möglich:

- Heartbeat Protokoll
- Node Guarding



Es wird von der CAN in Automation empfohlen, zur Überwachung nur noch das Heartbeat-Protokoll einzusetzen (CiA AN 802 V1.0: CANopen statement on the use of RTR-messages).

## 8.5.1 Heartbeat Protokoll

Über das Heartbeat Protokoll können andere Geräte im Netzwerk feststellen, ob das Modul noch funktionstüchtig ist und in welchem Zustand es sich befindet.

### Heartbeat ID

Der Identifier, über welchen das Gerät ein Heartbeat sendet, ist fest auf 700h + Geräteadresse eingestellt. Die Wiederholzeit (auch Producer Heartbeat Time genannt), wird über den Index 1017h eingestellt.

Das Heartbeat-Protokoll überträgt ein Byte an Nutzdaten, in dem der Netzwerkzustand des Gerätes dargestellt wird.

Netzwerkzustand	Code (dez.)	Code (hex)
Bootup	0	00h
Stopped	4	04h
Operational	5	05h
Pre-Operational	127	7Fh

Tabelle 14: Statusinformation beim Heartbeat

Nach dem Einschalten der Versorgungsspannung sendet das Modul autonom die sogenannte „Boot-up Message“.

*Beispiel:* Einschalten des  $\mu$ CAN-Moduls mit der Gerätedresse 2

ID	DLC	B0
702h	1	00h

**Consumer heartbeat time**

Index 1016h

Über den Index 1016h kann die Consumer Heartbeat Time eingestellt werden.

Sub-Index	Datentyp	Zugriff	Bedeutung	Defaultwert
0	Unsigned8	ro	Number of objects	02h
1	Unsigned32	rw	Heartbeat Cons. 1	0000 0000h
2	Unsigned32	rw	Heartbeat Cons. 2	0000 0000h

Durch die  $\mu$ CAN.8.dio-SNAP können zwei andere Geräte (Heartbeat Producer) überwacht werden. Der Ausfall eines Heartbeat Producers innerhalb der eingestellten Zeit führt zum Aussenden einer Emergency Botschaft mit dem Wert 8130h (Life guard error or heartbeat error).

Über den 32 Bit Wert wird die Zeit und die Geräteadresse des zu überwachenden Gerätes eingestellt.

Bit 31 ... 24	Bit 23 ... 16	Bit 15 ... 0
reserviert (00h)	Geräteadresse	Heartbeat Producer time

Der Wert für die Zeit wird in Millisekunden angegeben. Wird für die Zeit der Wert 0 oder für die Geräteadresse der Wert 0 oder größer 127 eingetragen, so wird die Consumer Heartbeat Time nicht genutzt bzw. aktiviert. Die Consumer Heartbeat Time wird nach dem Erhalt des ersten Producer Heartbeats aktiviert.

**Producer Heartbeat Time**

Index 1017h

Über den Index 1017h wird die Producer Heartbeat Time eingestellt. Die Zeit wird in Millisekunden angegeben. Die Zeitangabe 0 ms schaltet das Heartbeat Protokoll ab.

Sub-Index	Datentyp	Zugriff	Bedeutung	Defaultwert
0	Unsigned16	rw	Producer Time	0000h

Das Objekt kann gelesen und geschrieben werden. Es wird nur Sub-Index 0 unterstützt. Ein Zugriff auf andere Sub-Indices wird mit einer Fehlermeldung quittiert.

*Beispiel:* Producer Time 1000 ms, Geräteadresse 1

ID	DLC	B0	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7
601h	8	22h	17h	10h	E8h	03h	00h	00h	00h

Als Antwort erhalten Sie folgende Botschaft:

ID	DLC	B0	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7
581h	8	60h	17h	10h	00h	00h	00h	00h	00h



Das Abspeichern der eingestellten Producer Heartbeat Time in einem netzausfallsicherem Speicher erfolgt nicht automatisch. Sie müssen das Abspeichern über den Index 1010h auslösen.

## 8.5.2 Node Guarding

Bei der zyklischen Geräteüberwachung (Node Guarding) ermittelt der NMT-Master regelmäßig den NMT-Zustand der NMT-Slaves. Die am Überwachungsprozess teilnehmenden NMT-Slaves überprüfen intern, ob das "Node Guarding" im definierten Zeittakt erfolgt (Life Guarding). Dies ist notwendig, um festzustellen, ob der NMT-Master noch "lebt".



Es wird von der CAN in Automation empfohlen, zur Überwachung nur noch das Heartbeat-Protokoll einzusetzen (CiA AN 802 V1.0: CANopen statement on the use of RTR-messages).

Findet in der definierten Zeit keine Anforderung statt, so wird eine Emergency Nachricht vom Gerät mit dem Wert 8130h (Life guard error or heartbeat error) gesendet.

### *Zeit für die Geräteüberwachung*

Index 100Ch

Über den Index 100Ch kann die Zeit, die mit dem Wert aus dem Index 100Dh multipliziert wird für die Geräteüberwachung eingestellt werden.

Sub-Index	Datentyp	Zugriff	Bedeutung	Defaultwert
0	Unsigned16	rw	Guard time	0000h

Die Zeit wird in Millisekunden angegeben. Der Wert 0000h deaktiviert die Geräteüberwachung.

8

### *Faktor für die Geräteüberwachung*

Index 100Dh

Über den Index 100Dh wird der Faktor für die Zeit der Geräteüberwachung, die im Index 100Ch eingestellt wird, eingetragen.

Sub-Index	Datentyp	Zugriff	Bedeutung	Defaultwert
0	Unsigned8	rw	Life time factor	00h

Der Wert 00h deaktiviert die Geräteüberwachung.

## 8.6 PDO-Kommunikation

Für die Übertragung von Prozeßdaten dienen die PDOs (Process Data Objects).



Eine Kommunikation über PDOs ist nur im Operational-Modus der Geräte möglich.

### 8.6.1 Übertragungsarten

#### *Synchrone Übertragungsarten*

Die synchronen Übertragungsarten sind verwendbar, wenn ein Teilnehmer im CANopen-Netzwerk das SYNC-Telegramm erzeugen kann. Die synchrone Übertragungsart wird durch den „PDO transmission type“ im Kommunikationsparameter des entsprechenden Prozeßdatenobjekts definiert. Ein „transmission type“ von 5 bedeutet z.B., daß nach jeweils fünf empfangenen SYNC-Messages ein Prozeßdatenobjekt gesendet wird. Details sind dem CiA Draft Standard 301 zu entnehmen.

#### *Ereignisgesteuerte Übertragung*

Jeder Änderung eines digitalen Einganges an Master oder Slaves kann eine Meldung der digitalen Eingänge auslösen. Nach Werkseinstellung erfolgt dies durch alle Eingänge, durch Ändern einer Ereignis-Maske kann dies geändert werden (siehe „Herstellerspezifische Objekte“ auf Seite 62).

8

#### *Zyklische asynchrone Übertragung*

Die Eingangsinformation kann zyklisch (z.B. alle 100 ms) mit dem Prozeßdatenkanal übertragen. Die Sendezykluszeit kann über den Parameterkanal geändert oder auch abgeschaltet werden.

## 8.6.2 Empfangs-PDO 1 Parameter

Index 1400h

Über den Index 1400h werden die Kommunikations-Parameter der Empfangs-PDO eingestellt.

Sub-Index	Datentyp	Zugriff	Bedeutung	Defaultwert
0	Unsigned8	ro	Largest Sub-Index	5
1	Unsigned32	rw	COB-ID for PDO	200h + NID
2	Unsigned8	rw	Transmission Type	FFh

Das Objekt kann gelesen und geschrieben werden. Es werden die Sub-Indices 0 bis 2 unterstützt. Ein Zugriff auf andere Sub-Indices wird mit einer Fehlermeldung quittiert.

COB-ID for PDO

Über den Subindex 1 wird die ID eingestellt, auf welcher die PDO empfangen werden soll. Der Eintrag ist wie folgt definiert:

Bit 31	Bit 30	Bit 29	Bit 28 - 0
PDO valid, 0 = valid 1 = not valid	RTR allowed, 0 = yes 1 = no RTR	Frame type, 0 = 11 Bit 1 = 29 Bit	Identifier,

Tabelle 15: Definition der COB-ID für PDO

Um die PDO zu aktivieren, muß das höchste Bit (b31) gelöscht sein. Um die PDO zu deaktivieren, muß das höchste Bit gesetzt sein. In der Default-Einstellung ist die PDO aktiv.

8

Transmission Type

Über den Subindex 2 kann die Art der Sendung (Transmission Type) eingestellt werden.

Transmission Type	Beschreibung
00h	azyklisch synchron, Das Modul reagiert auf jede SYNC-Botschaft
01h - F0h (1 - 240 dez)	zyklisch synchron, Das Modul reagiert auf jede n-te SYNC-Botschaft
FFh (255 dez)	ereignisgesteuert, PDO wird bei Ablauf des Event Timers gesendet

Tabelle 16: Einstellung des Transmission Type

Die Empfangs-PDO verarbeitet einen Identifier mit 1 Byte Nutzdaten. Der Inhalt der Botschaft wird in das Objekt 6200h kopiert (siehe "Read Input 8-Bit" auf Seite 70) und verändert den Zustand der digitalen Ausgänge.

*Beispiel:* Ausgang 1 - 4 einschalten, Geräteadresse 2

ID	DLC	B0
182h	8	0Fh



Eine Änderung der digitalen Ausgänge über eine PDO ist nur im Operational-Modus der Geräte möglich. Die digitalen Ausgänge können nur gesetzt werden, wenn über das Objekt 5FF5h (siehe "Port direction" auf Seite 68) die Klemmen als Ausgang definiert wurden.

### 8.6.3 Empfangs-PDO 1 Mapping Parameter

Index 1600h

Über den Index 1600h werden die Mapping Objekte der ersten Empfangs-PDO angezeigt.

Sub-Index	Datentyp	Zugriff	Bedeutung	Defaultwert
0	Unsigned8	ro	Largest Sub-Index	01h
1	Unsigned32	ro	Mapped application object 1	6200 0108h

Das Objekt kann nur gelesen werden. Es werden die Sub-Indices 0 bis 1 unterstützt. Ein Zugriff auf andere Sub-Indices wird mit einer Fehlermeldung quittiert.

Objekte welche über PDO empfangen werden könne hier aus gelesen werden. Die Struktur ist in der folgenden Tabelle dargestellt.

Bit 31 - Bit 16	Bit 15 - Bit 8	Bit 7 - Bit 0
Index	Sub-Index	Länge

Tabelle 17: Struktur von Empfangs-PDO Mapping Parameter

In der ersten Empfangs-PDO wird der Wert für Sub-Index 1 des Objektes 6200h empfangen.

### 8.6.4 Sende-PDO 1 Parameter

Index 1800h Über den Index 1800h werden die Kommunikations-Parameter der Sende-PDO eingestellt.

Sub-Index	Datentyp	Zugriff	Bedeutung	Defaultwert
0	Unsigned8	ro	Largest Sub-Index	5
1	Unsigned32	rw	COB-ID for PDO	180h + NID
2	Unsigned8	rw	Transmission Type	01h
5	Unsigned16	rw	Event Timer	0000h

Das Objekt kann gelesen und geschrieben werden. Es werden die Sub-Indices 0 bis 2 und 5 unterstützt. Ein Zugriff auf andere Sub-Indices wird mit einer Fehlermeldung quittiert.

COB-ID for PDO Über den Subindex 1 wird die ID eingestellt, auf welcher die PDO empfangen werden soll. Der Eintrag ist wie folgt definiert:

Bit 31	Bit 30	Bit 29	Bit 28 - 0
PDO valid, 0 = valid 1 = not valid	RTR allowed, 0 = yes 1 = no RTR	Frame type, 0 = 11 Bit 1 = 29 Bit	Identifier,

Tabelle 18: Definition der COB-ID für PDO

Um die PDO zu aktivieren, muß das höchste Bit (b31) gelöscht sein. Um die PDO zu deaktivieren, muß das höchste Bit gesetzt sein. In der Default-Einstellung ist die PDO aktiv.



Transmission Type Über den Subindex 2 kann die Art der Sendung (Transmission Type) eingestellt werden.

Transmission Type	Beschreibung
00h	azyklisch synchron, Das Modul reagiert auf jede SYNC-Botschaft
01h - F0h (1 - 240 dez)	zyklisch synchron, Das Modul reagiert auf jede n-te SYNC-Botschaft
FFh (255 dez)	ereignisgesteuert, PDO wird bei Ablauf des Event Timers gesendet

Tabelle 19: Einstellung des Transmission Type

Die Sende-PDO überträgt einen Identifier mit 1 Byte Nutzdaten. Der Inhalt der Botschaft wird aus dem Objekt 6000h, Sub-Index 1 kopiert.

## 8.6.5 Sende-PDO 1 Mapping Parameter

Index 1A00h

Über den Index 1A00h werden die Mapping Objekte der ersten Sende-PDO angezeigt.

Sub-Index	Datentyp	Zugriff	Bedeutung	Defaultwert
0	Unsigned8	ro	Largest Sub-Index	01h
1	Unsigned32	ro	Mapped application object 1	6000 0108h

Das Objekt kann nur gelesen werden. Es werden die Sub-Indices 0 bis 1 unterstützt. Ein Zugriff auf andere Sub-Indices wird mit einer Fehlermeldung quittiert.

Objekte welche über PDO übertragen werden könne hier aus gelesen werden. Die Struktur ist in der folgenden Tabelle dargestellt.

Bit 31 - Bit 16	Bit 15 - Bit 8	Bit 7 - Bit 0
Index	Sub-Index	Länge

Tabelle 20: Struktur von Sende-PDO Mapping Parameter

In der ersten PDO wird der Sub-Index 1 des Objektes 6000h übertragen.

## 8.6.6 Sende-PDO Beispiel

Die Sende-PDO ist in der Werkseinstellung auf dem Transmission Type 255 (Ereignisgesteuert) eingestellt. Die Aussendung der PDO wird durch die Änderung des digitalen Signals am Eingang ausgelöst.



Die Sendung der PDO ist nur im Operational-Modus der Geräte möglich. Die Sende-PDO wird nach dem NMT "Start all Nodes" einmal gesendet, unabhängig von dem Transmission Type.

*Beispiel:* Ein Gerät mit Geräteadresse 2 sendet eine Boot-Up Nachricht, wird dann durch NMT "Start all Nodes" in Operational geschaltet und sendet bei jeder Signaländerung am Eingang eine PDO.

1)	Rx	0702	1	00
2)	Tx	0000	2	01 00
3)	Rx	0182	1	00
4)	Rx	0182	1	08
5)	Rx	0182	1	00
6)	Rx	0182	1	10

*Example 1:* Trace: Ein Gerät wird in Operational gesetzt und sendet PDOs

Dem Trace aus dem Beispiel kann man entnehmen, dass zuerst alle Eingängen nicht gesetzt waren. Nacheinander wurden die Eingänge 4 und 5 in ihren Zuständen verändert.

## 8.7 Synchronisations-Botschaft

Index 1005h

Über den Index 1005h wird der Identifier (ID) für die Synchronisations-Botschaft (SYNC) eingestellt. Über die SYNC-Botschaft kann die Sendung einer PDO ausgelöst werden.

Sub-Index	Datentyp	Zugriff	Bedeutung	Defaultwert
0	Unsigned32	rw	COB-ID SYNC	80h

Das Objekt kann gelesen und geschrieben werden. Es wird nur Sub-Index 0 unterstützt. Ein Zugriff auf andere Sub-Indices wird mit einer Fehlermeldung quittiert.

*Beispiel:* COB-ID auf 10 einstellen, Geräteadresse 1

ID	DLC	B0	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7
601h	8	22h	05h	10h	0Ah	00h	00h	00h	00h

Als Antwort erhalten Sie folgende Botschaft:

ID	DLC	B0	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7
581h	8	60h	05h	10h	00h	00h	00h	00h	00h

Der Defaultwert für den SYNC-Identifier ist 80h. Dies gewährleistet den SYNC-Botschaften eine hohe Priorität auf dem CAN-Bus.

8



Das Abspeichern der eingestellten SYNC-ID in einem netzausfall-sicherem Speicher erfolgt nicht automatisch. Sie müssen das Abspeichern über den Index 1010h auslösen .

## 8.8 Emergency-Botschaft



Emergency Messages (EMCY) werden im Fehlerfall von dem  $\mu$ CAN-Modul selbständig gesendet. Es ist hierbei auf den Unterschied zwischen SDO-Fehlermeldungen bei einem fehlerhaften Zugriff auf ein SDO-Objekt und den "echten" Fehlermeldungen als Emergency-Message zu achten. Bei dem ersten Auftreten eines Fehlers wird eine Fehlernachricht gesendet. Wird der Fehlergrund behoben und liegt der Fehler nicht mehr an, wird ebenso eine Fehlernachricht gesendet (Fehler Code 0000h).

Der Identifier der EMCY-Botschaft berechnet sich aus dem Wert der eingestellten Modul-Adresse +  $128_d$ .

Eine Emergency-Message hat folgenden Aufbau:

<i>ID</i>	<i>DLC</i>	<i>B0</i>	<i>B1</i>	<i>B2</i>	<i>B3</i>	<i>B4</i>	<i>B5</i>	<i>B6</i>	<i>B7</i>
80h+NID	08h	Error Code		ER	Manufacturer Specific Error Field				

Durch den "Error Code" Fehler klassifiziert.

Im Feld „ER“ (error register) des Emergency-Telegramms wird der aktuelle Inhalt von CANopen-Objekt 1001h eingeblendet.

Das „Manufacturer Specific Error Field“ beinhaltet weitere herstellerspezifische Informationen zur eindeutigen Lokalisierung der Fehlerursache.

## 8.8.1 Error Codes Übersicht

Es werden folgende Error Codes unterstützt

Error Code	Error Field [hex] [b3 b4 b5 b6 b7]	Bedeutung
0000h	00 00 00 00 00	Fehler behoben oder kein Fehler
2320h	xx 00 00 00 00	Es liegt ein Kurzschluss an einem der Ausgänge vor
2330h	xx 00 00 00 00	Keine Last an einem der Ausgänge angeschlossen
8100h	xx 00 00 00 00	CAN Controller ist im "Warning" Zustand
8110h	00 00 00 00 00	CAN Controller ist im "Overrun" Zustand, zu viele Botschaften
8120h	xx 00 00 00 00	CAN Controller ist im "Error Passive" Zustand
8130h	00 00 00 00 00	Heartbeat / Node-Guarding Event
8140h	00 00 00 00 00	Recover from Bus-Off
8150h	00 00 00 00 00	Identifier Kollision (Sende-Identifier wurde empfangen)
8210h	00 00 00 00 00	Error on PDO (PDO Data Length Code ist ungültig)

Tabelle 21: Fehlercodes der Emergency-Botschaft

Die Spalte "Error Field" stellt dar, ob der „Manufacturer Specific Error Field“ benutzt wird oder nicht. In manchen Fällen werden die Daten dieses Feldes dazu benutzt um die Fehlerursache zum Error Code näher zu beschreiben.

8



Über die gesendeten Emergency-Telegramme wird im  $\mu$ CAN-Modul eine Fehler-Historie gespeichert. Dazu dient Objekt 1003h im CANopen-Objekt-Verzeichnis.

## 9. Technische Daten

Spannungsversorgung	
Betriebsspannung	8 .. 50 V DC, verpolungsgeschützt
Leistungsaufnahme	1,5 W (60 mA @ 24 V DC) ohne Last
Anschlußtechnik	Schraubklemmen am COMBICON Stecker

CAN-Bus	
Übertragungsraten	20 kBit/s .. 1 MBit/s
Status am Bus	aktiver Knoten
Protokoll	CANopen nach DS-301 V4.02, DS-401 V3.00
Anschlußtechnik	Schraubklemmen am COMBICON Stecker

EMV	
Störfestigkeit	gemäß EN 50082-2
Statische Elektrizität	8 kV Luftentladung, 4 kV Relaisentladung, gemäß EN 61000-4-2
Elektromagnetische Felder	10 V/m, gemäß ENV 50204
Burst	5 kHz, 2 kV gemäß EN 6100-4-4
HF unsymmetrisch	10 V, gemäß EN 61000-4-6
Störaussendung	gemäß EN 50081-2, Anforderungen gemäß EN 55022, Klasse A

Mechanik	
Gehäuse	PA 66 FR
Abmessungen	114,5 * 22,5 * 99 mm (L * B * H)
Gewicht	ca. 150 g
Schutzart	IP20

Digitale Eingänge	
Eingangswiderstand	24,2 kOhm
Eingang Low	$U_{in} < 0,4 * U_{PWR}$
Eingang High	$U_{in} > 0,6 * U_{PWR}$

Digitale Ausgänge	
Typ	High-Side Power-MOSFET oder Low-Side Power-MOSFET
Maximale Schaltspannung	50 V
Maximaler Ausgangsstrom	2,5 A mit High-Side Power-MOSFET 2,0 A mit Low-Side Power-MOSFET
Kurzschlußerkennung	ab 5 A
Summenstrom	6 A

---

## Index

### A

Abschlusswiderstand 32  
Adressierung 29

### B

Baudrate  
    Automatisch erkennen 30  
    Buslänge 12  
    Einstellung 30  
Big-Endian 64  
Boot-up Message 75  
Buslänge 12  
Busleitung  
    Kabeleigenschaft 25  
Busstatistik 65  
Busstrang 11

### C

CANopen  
    DS-301 46  
    DS-401 69  
Communication Error 54  
Current Error 54

### D

Demontage 17  
Device supply voltage 65  
Diagnose 41  
DS-301 52

### E

EDS 51  
Electronic Data Sheet 51  
EMCY 87  
    Error Codes 88  
Emergency 87  
Empfangs-PDO 1 Mapping Parameter 82  
EMV 20  
Ereignisgesteuerte Übertragung 79  
ERROR  
    LED 41  
Error Register 54

### F

Funktionsgruppen 9

### G

Gehäuseabmessungen 13  
Geräteadresse 29  
Geräteprofil 69  
Geräteüberwachung 74

### H

Heartbeat 75  
    Consumer 76  
    Producer 77

### I

Identity Object 60

### J

Jumper 9, 34, 35

### K

Klemme  
    CAN\_H 28  
    CAN\_L 28  
    GND 26  
    V+ 26  
    Vp 26  
Kommunikationsprofil 51, 52

### L

LED 41  
    ON/CAN 42  
Leitungslänge 12  
Life Guarding 78  
Little-Endian 64

### N

Network Management 47  
Netzwerk-Manager 11  
NMT  
    Pre-Operational 47  
    Reset Node 48  
    Start Node 47  
    Stop Node 47  
Node Guarding 78

### O

Objektverzeichnis  
    DS-301 52  
    DS-401 69  
    herstellerspezifisch 62  
    Index 1000h 53  
    Index 1001h 54

- 
- Index 1002h 55
  - Index 1003h 56
  - Index 1005h 86
  - Index 1008h 57
  - Index 1009h 57
  - Index 100Ah 57
  - Index 100Ch 78
  - Index 100Dh 78
  - Index 1010h 58
  - Index 1011h 59
  - Index 1014h 59
  - Index 1016h 76
  - Index 1017h 77
  - Index 1018h 60
  - Index 1029h 61
  - Index 1400h 80
  - Index 1600h 82
  - Index 1800h 83
  - Index 1A00h 84
  - Index 1F80h 61
  - Index 2010h 63
  - Index 201Ah 63
  - Index 2E00h 64
  - Index 2E10h 64
  - Index 2E22h 65
  - Index 5020h 65
  - Index 5FF0h 66
  - Index 5FF1h 66
  - Index 5FF2h 67
  - Index 5FF4h 67
  - Index 5FF5h 68
  - Index 6000h 70
  - Index 6002h 70
  - Index 6005h 71
  - Index 6006h 71
  - Index 6200h 72
  - Index 6202h 72
  - Index 6206h 73
  - Index 6207h 73
- ON/CAN  
LED 41
- P**
- PE-Einspeisung 15
  - Potentialverhältnisse 19
  - Predefined Connection Set 46
  - Pre-Operational 47
- R**
- Reset Node 48
- S**
- Schirmleitung 22
  - Schirmung 21
  - Schraubklemmen 39
- Schutzart 13
  - SDO
    - Fehlermeldung 50
    - Index 49
    - Kommunikation 49
    - Timeout 49
  - Sende-PDO 1 Mapping Parameter 84
  - Service Data Object 49
  - Sicherheitshinweise 5
  - Start Node 47
  - Stop Node 47
  - SYNC 86
  - Synchrone Übertragungsarten 79
  - Synchronisation 86
- T**
- Terminierung 32
- V**
- Versorgungsspannung 27
    - auslesen 65
- Z**
- Zyklische asynchrone Übertragung 79

---

MicroControl übernimmt keine Haftung für die Übereinstimmung des Inhalts der Bedienungsanleitung mit den jeweiligen geltenden gesetzlichen Vorschriften, ebensowenig für Fehler und technische Angaben.

Diese Bedienungsanleitung ist urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte, wie Übersetzung, Nachdruck und Vervielfältigung auch in Auszügen, behält sich MicroControl GmbH & Co. KG vor.

© 1999 - 2008 MicroControl GmbH & Co. KG, Troisdorf



**MicroControl GmbH & Co. KG**  
**Lindlastr. 2c**  
**D-53842 Troisdorf**  
**Fon: +49 / 2241 / 25 65 9 - 0**  
**Fax: +49 / 2241 / 25 65 9 - 11**  
**<http://www.microcontrol.net>**